ORGANISATION DES NATIONS UNIES POUR
L'EDUCATION, LA SCIENCE ET LA CULTURE

MANUEL D'UTILISATION DU SYSTEME INFORMATIQUE 'ESM'

(version IBM N° 2)

(J. Letouzey)
Division des Méthodes et Analyses
en Sciences Sociales, UNESCO



SHC.75/WS.33

MANUEL D'UTILISATION DU SYSTEME INFORMATIQUE "ESM"

Ce manuel décrit l'utilisation du système informatique relatif au modèle mathématique ESM (Educational Simulation Model). Pour une meilleure compréhension, on peut lire "Le Modèle de simulation de l'Unesco pour l'éducation (ESM)" (1), qui fournit une présentation du modèle ESM et une introduction à son application comme outil de planification.

Ce manuel s'adresse plus particulièrement aux utilisateurs du modèle ESM: planificateurs, statisticiens, personnel de bureau, chargés de l'application en ce qui concerne la recherche de données statistiques, la définition quantitative de la (ou des) alternative(s) à simuler, la préparation et le codage des données, et les travaux d'exploitation du système.

Ce document est donc conçu pour servir de support à la formation des utilisateurs du modèle ESM et de manuel de référence au cours des applications. Nous y avons regroupé toutes les informations nécessaires à l'utilisation du système informatique ESM; chaque utilisateur retiendra, bien sûr, plus particulièrement ce qui correspond à ses propres spécialités et fonctions, mais il est souhaitable qu'il puisse également acquérir une vue d'ensemble, indispensable à une bonne compréhension du travail d'équipe que constitue l'application du modèle ESM. Nous avons aussi fait place à des notes destinées aux informaticiens pour les aider dans l'installation du système sur un nouveau centre de calcul; cette tâche ne fait, à vrai dire, pas partie de l'utilisation courante d'ESM mais elle en est une condition sine qua non.

---

(1) Rapports et documents de Sciences Sociales - Unesco - SS/CH 29

SOMMAIRE

Annexe I : Listings des données du système

- fichier principal d'ESM2 (données de simulation P1, P2, P3)
- fichier des données de commande du programme ESM2
- fichier des données de commande du programme ESR2

Annexe II : Listings des résultats du système

- Listing des résultats proprement dits: tableaux édités par P1, Résumé P1, P2, résumé P2, P3.
- Listing "diagnostic" ESM2: informations de contrôle de l'exécution du programme ESM2.
- Listing "diagnostic" ESR2: informations de contrôle de l'exécution du programme ESR2.

Annexe III: Notes sur le langage FORTRAN

- Notations usuelles pour les formats FORTRAN d'entrée - sortie.
- le format libre "NAMELIST".

Annexe IV : Sauvegarde du système:

- description de la bande "ESM2BKUP"

Annexe V : Liste des erreurs

- Explication des codes d'erreur

Chapitre I - PRESENTATION DU SYSTEME

Le système informatique est l'ensemble des programmes permettant au planificateur d'effectuer la simulation d'un système éducatif au moyen d'un ordinateur, sur la base du modèle mathématique ESM. Le modèle mathématique ESM a été adapté à un traitement par ordinateur, en tenant compte des inévitables restrictions ainsi que des possibilités nouvelles. On appelle donc modèle opérationnel l'ensemble précis des fonctions que réalise le système informatique pour le planificateur.

Avant de préciser les détails du modèle opérationnel et du système informatique, voyons d'abord de plus près les relations qui existent entre modèle opérationnel et modèle mathématique.

a) Le modèle opérationnel par rapport au modèle mathématique

Le modèle opérationnel doit réaliser les objectifs du modèle mathématique. Mais au delà de ces objectifs, certains aspects de la réalité y ont été apportés: des changements dans la structure éducative sont possibles en cours de simulation, et une distinction par âge entre les élèves d'un même cours permet de prendre en considération les retards scolaires.

L'intérêt et la nécessité d'un dispositif permettant les changements de structure ont souvent été soulignés. Ce dispositif relève principalement du domaine informatique car la manière dont on traite un tel problème est étroitement liée au reste du système informatique.

Le modèle opérationnel représente dans certains cas la réalité sous une forme plus adaptée au travail du planificateur. Ainsi on peut éditer des tableaux comparatifs des résultats portant sur quinze années, calculer les taux d'évolution des effectifs d'une année à l'autre, tracer des courbes d'effectifs scolaires et de population par âge et calculer les taux de scolarisation correspondants. Ce nouveau mode de représentation de l'état du système éducatif et de son évolution donne une meilleure expression et par là-même une meilleure compréhension de la réalité.

Les restrictions d'application du modèle

La réalisation du système informatique impose néanmoins des restrictions quant à la capacité du modèle. Ainsi on a dû fixer certaines limites, mais il est cependant possible de prendre en compte un système éducatif dont la structure a jusqu'à cent cours, un cours quelconque pouvant avoir jusqu'à dix cours à le succéder (pour la promotion des élèves dans les cours supérieurs). Pour le calcul des "Coûts", le nombre d' agrégations de cours peut aller jusqu'à trente et, pour l'étude des "Sortants-Cumulés", on peut distinguer jusqu'à dix niveaux d'éducation et vingt types par niveau.

Cet aspect est inhérent à toute utilisation d'ordinateur. Les limites du système actuel n'ont pas changé depuis que le système a été adapté (en 1972) pour l'ordinateur de l'UNESCO (ICL 1902 A); ces limites avaient été établies en fonction des capacités de cet ordinateur de manière à satisfaire la plupart des demandes de simulation. Notons que dans le cas où ces limites s'avèreraient effectivement restrictives, on pourrait envisager des adaptations du système informatique qui annuleraient cet effet négatif. Notons à ce sujet qu'il est souvent nécessaire en informatique d'établir un compromis entre, le minimum de restrictions d'application des programmes et le gain en temps et la souplesse des passages sur ordinateur.

b) Le modèle opérationnel

On distingue quatre parties correspondant à des fonctions essentiellement différentes:

P1: Calcul des effectifs étudiants et professeurs nécessaires,

P2: Calcul des coûts,

P3: Calcul du stock de sortants cumulés (pour les analyses concernant l'emploi),

P4: Regroupement de régions (sous-systèmes éducatifs, différentes régions géographiques, différents sexes et autres différenciations utiles).

P1: Calcul des effectifs étudiants et professeurs nécessaires

Pour chaque année de simulation sont effectués les calculs suivants:

Les effectifs d'étudiants (E^c_y) et les sortants du système (O^c_y) pour chaque cours de la structure éducative. Il est à noter que le calcul des effectifs est réalisé en tenant compte d'éventuels retards des étudiants par rapport à l'âge idéal de leurs cours, cet âge idéal étant défini par le planificateur comme celui que les étudiants devraient avoir dans ce cours. Dans le cas de l'éducation formelle on peut effectivement parler d'âge idéal; il n'en est pas de même pour l'éducation extra-scolaire, l'alphabétisation, la formation des adultes, le recyclage. C'est ainsi que l'on étend cette notion à celle de "catégorie de population idéale", qui peut être une population d'un âge donné ou la désignation d'un groupe d'individus d'âge quelconque liés par une autre relation (analphabètes, par exemple) Le système éducatif recrute ses individus parmi la population. A chaque cours correspond une catégorie de population idéale; on définit donc chaque année la proportion d'individus de cette catégorie qui rentrent dans le système au niveau de ce cours, de même que celles des catégories voisinantes de l'idéal (-1, +1, +2, +3, +4).

Cette distinction démographique permet aussi le calcul des effectifs et taux de scolarisation associés par "catégorie de population".

Pour chaque agrégation de cours sont calculés les effectifs d'étudiants (E_y^t), l'augmentation de ceux-ci par rapport à l'année précédente et le personnel enseignant nécessaire (T_y^t). Une agrégation de cours, notons-le, peut être un regroupement de cours par années d'études, par niveaux ou par types d'enseignement.

Les sortants du système pour les différents cours sont, en général, regroupés par type et niveau d'éducation.

P2: Calcul des coûts

Le nombre d'étudiants et celui des professeurs nécessaires, fournis pour chaque agrégation de cours par la partie 1, servent de base aux calculs des coûts.

Pour chaque année de simulation sont effectués les calculs suivants:

- Coût courant par élève de chaque agrégation de cours.
- Pour chaque agrégation, le coût courant et les différents coûts le composant: rémunération des professeurs, du personnel non enseignant, coût de l'administration générale, du fonctionnement et de l'entretien des établissements, des livres, des services sociaux comme les cantines, des services auxiliaires comme les transports, des bourses et allocations diverses, et ceux du matériel d'enseignement autre que livres. Ces différents calculs restent cependant optionnels dans la mesure où il n'existe pas de données permettant de les effectuer.
- Calculs du coût par place, du nombre de places à construire et du coût en capital en découlant, tout ceci par agrégation de cours.
- Coût total courant, le coût total en capital et le coût total pour le système éducatif.
- Les relations coûts-budget, coûts-PNB.
- Le pourcentage de coûts publics.
- Sont enfin calculés chaque année, pour les principaux coûts, les rapports entre ceux de l'année en cours et ceux de la première année de simulation.

P3: Calcul du stock de sortants cumulés

Le calcul du stock de "sortants cumulés" a pour but de représenter la population ayant quitté le système au cours des années de simulation.

La partie P1 fournit les effectifs d'étudiants par année quittant le système, différenciés en général, par type et niveau d'éducation. Ces effectifs, ou "sortants simples" servent de base au calcul des "sortants cumulés": ces derniers sont définis comme étant la somme des "sortants simples" obtenue au cours des années, somme qui tient compte de certaines évolutions post-éducatives de cette population, dont le vieillissement et la mortalité.

Aux "sortants simples" de type et grade définis, le planificateur doit associer un "âge moyen", âge présumé pour la moyenne des étudiants à la sortie du système éducatif.

Le vieillissement des "sortants simples" est réalisé facilement puisque leur âge courant est défini par la somme de l'âge moyen qu'ils avaient à la sortie du système et de leur ancienneté dans le stock, c'est-à-dire le nombre d'années qui se sont écoulées depuis leur sortie.

La mortalité est simulée quant à elle, en appliquant chaque année à chaque groupe de "sortants simples" le taux de mortalité correspondant à l'âge des individus le formant.

Les "sortants simples" ayant été recalculés, ils sont sommés pour former les "sortants cumulés" par type et niveau d'éducation sans distinction d'ancienneté.

P4: Regroupement de régions

Supposons que le planificateur désire distinguer, à l'intérieur d'un même système éducatif, plusieurs sous-systèmes (régions géographiques, différenciation ethnique ou par sexe, etc...). Il est intéressant qu'il puisse faire les études d'effectifs séparément pour les différents sous-systèmes et les études relatives aux coûts et "sortants cumulés" pour l'ensemble du système. De même, il est indispensable qu'il puisse aisément obtenir des tableaux totaux de sous-systèmes en ce qui concerne les effectifs et coûts. Il est donc nécessaire de faire un regroupement des résultats produits par les parties P1 et P2 pour les sous-systèmes; c'est ce qui est appelé un "regroupement de régions".

Il va sans dire qu'une telle opération ne peut être envisagée que dans la mesure où il y a compatibilité entre les structures éducatives des différents sous-systèmes. Cette relation de compatibilité est actuellement définie comme étant l'égalité des structures. Cela n'entraîne en fait aucune restriction, car on peut toujours déterminer une structure éducative plus grande il est vrai, mais compatible avec celles des différents sous-systèmes.

c) Le système informatique

En exposant le modèle opérationnel et ses relations avec le modèle mathématique, nous avons montré ce que le système informatique

réalise, c'est-à-dire: ce que le planificateur voit par rapport à son objectif de planification. En précisant les principales caractéristiques du système informatique, sa logique, ses fichiers, nous allons maintenant montrer comment celui-ci travaille.

Avant tout, il est bon de savoir que le système actuel (1975) qui fonctionne sur ordinateur IBM 360/370, est le fruit d'une longue évolution qui en a sans cesse augmenté la capacité et la souplesse d'utilisation. Notons aussi que les premières versions du système, de 1970 à 1971, utilisaient un ordinateur IBM 1130, et celles de 1972 à 1974, un ordinateur ICL 1902.

Sur les objectifs généraux à la conception de système, tels que l'adaptabilité à d'autres ordinateurs, à des développements futurs, etc..., nous nous limiterons ici à dire que les programmes ont été écrits en langage FORTRAN et qu'ils ont été conçus d'une façon modulaire. Nous soulignerons, par contre, l'importance donnée aux objectifs suivants dont le but est d'aider le mieux possible l'utilisateur dans son travail:

- apporter souplesse et facilité dans la préparation des données,
- assurer au mieux la validité des données, et par là-même celle des résultats, en détectant au maximum les erreurs pouvant se glisser dans les données,
- présenter les résultats clairement et en fonction des besoins individuels de l'utilisateur.

Logique du système et découpage en programmes

Comme nous l'avons précisé à propos du modèle opérationnel nous distinguons quatre fonctions essentielles (P1, P2, P3, P4) à celles-ci s'ajoutent deux fonctions d'un grand intérêt pratique:

- "Résumé P1", qui pour un système ou sous-système éducatif donné produit des tableaux comparatifs des résultats de la partie P1 portant sur quinze années de simulation. Certains de ces tableaux contiennent les valeurs absolues des résultats, d'autres représentent l'évolution dans le temps par les valeurs relatives entre deux années.

- "Résumé P2", qui de manière analogue au "Résumé P1" fournit des tableaux concernant les résultats de la partie P2.

Précisons que pour obtenir un système logique cohérent, la fonction P4 (regroupement de régions) a été séparée en deux:

P4.1: Regroupement de régions concernant les effectifs,
P4.2: Regroupement de régions concernant les coûts.

Contrairement aux fonctions P1, P2, P3, résumé P1, résumé P2, qui ne traitent que d'un seul système ou sous-système éducatif à la fois, les fonctions P4.1 et P4.2 regroupent deux sous-systèmes en un seul. Ces opérations de regroupement peuvent être réitérées autant de fois que l'on veut afin de permettre le regroupement d'un nombre quelconque de régions en une seule ou plusieurs. Ces traitements utilisent respectivement comme données, les résultats des parties P1 et P2, pour chacune des régions à regrouper. Pour obtenir l'aspect itératif désiré, ils produisent des résultats de forme identique à ceux qu'ils utilisent. Ainsi, on peut procéder à un découpage quelconque d'un système éducatif en sous-systèmes.

Il existe par nature des relations de dépendance entre les différentes fonctions. En effet, la réalisation de la fonction P2 est conditionnée par la réalisation effective de la fonction P1 ou de la fonction P4.1.

De même:	"Résumé P1 "	par P1 ou P4.1
	P3	par P1 ou P4.1
	P4.1	par 2 x (P1 ou P4.1)
	"Résumé P2 "	par P2 ou P4.2
	P4.2	par 2 x (P2 ou P4.2)

Pour la souplesse des applications, le système a été conçu de manière à donner le maximum d'indépendance temporelle dans l'exécution des différentes fonctions, compte tenu des relations naturelles de dépendance précitées. Ainsi l'utilisateur peut choisir les fonctions à réaliser, les faire toutes d'un coup, en un seul passage sur ordinateur, ou petit à petit, jour après jour, et dans l'ordre de son choix du moment qu'il respecte les dépendances naturelles. De tout ceci, résulte la nécessité de stocker les résultats intermédiaires sur des fichiers permanents; ce sont les fichiers W (pour P1) et X (pour P2) que nous reverrons plus tard.

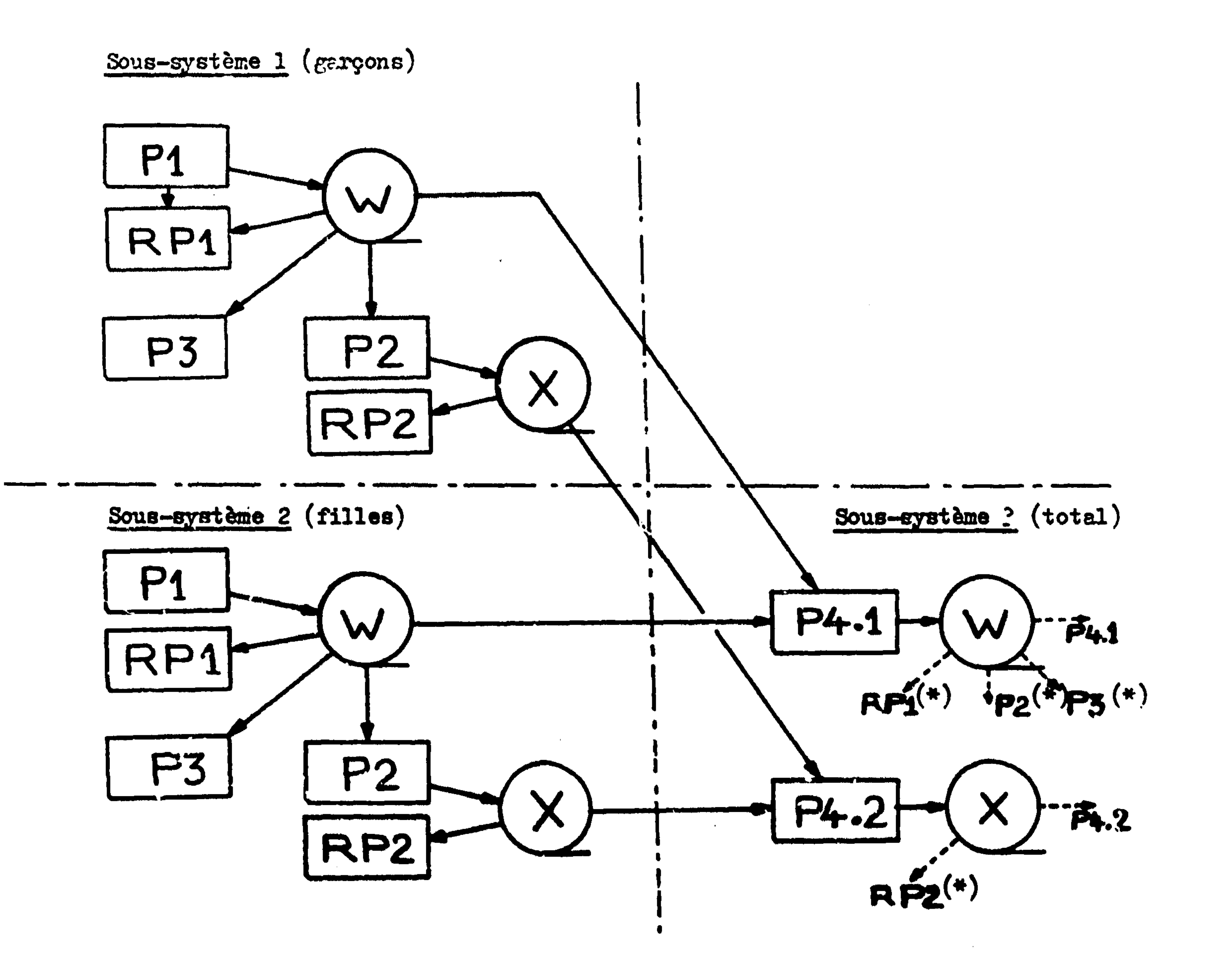
En figure 1 (p. 10) nous illustrons par un schéma les relations de dépendance entre les fonctions ainsi que les liens que constituent les fichiers W et X.

Il est sans doute souhaitable de préciser que les fonctions de regroupement (P4.1 et P4.2) ne produisent pas elles-mêmes de tableaux imprimés relatifs au système éducatif engendré par le regroupement. Si l'on désire ces tableaux, on fera appel aux fonctions d'édition de résumé (résumé P1 et résumé P2). Notons aussi que les fonctions "résumé P1" et "résumé P2" utilisent les fichiers W et X, et par conséquent elles ne requièrent pas les données de simulation relatives à P1 et P2.

FIGURE 1

Notons: RP1 pour "résumé P1", et "RP2" pour "résumé P2".

(W) pour le fichier W, et (X) pour le fichier X.



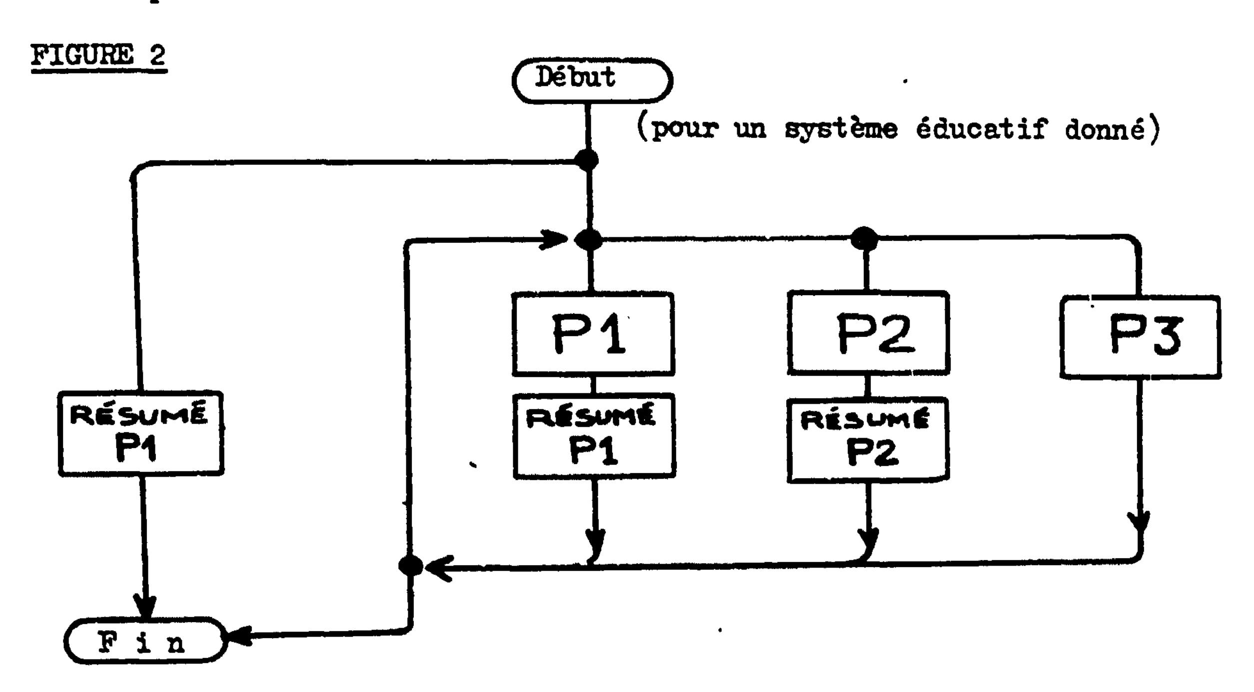
Les fonctions marquées d'un astérisque (*) donneront des résultats du sous-système total (sous-système 1 + sous-système 2).

Le système est composé de deux programmes, nommés ESM2 et ESR2; voyons la logique de chacun d'eux:

Programme ESM2:

Il a pour rôle principal les fonctions P1, P2, P3. Cependant toute fonction P1 est suivie automatiquement de la fonction "résumé P1"; de même P2 est suivie par "résumé P2". Ce programme permet aussi de faire uniquement le "résumé P1" au cours d'un passage sur ordinateur. Notons aussi que toutes les fonctions effectuées au cours d'un même passage concernent le même système éducatif. Ceci se résume par le schéma suivant:

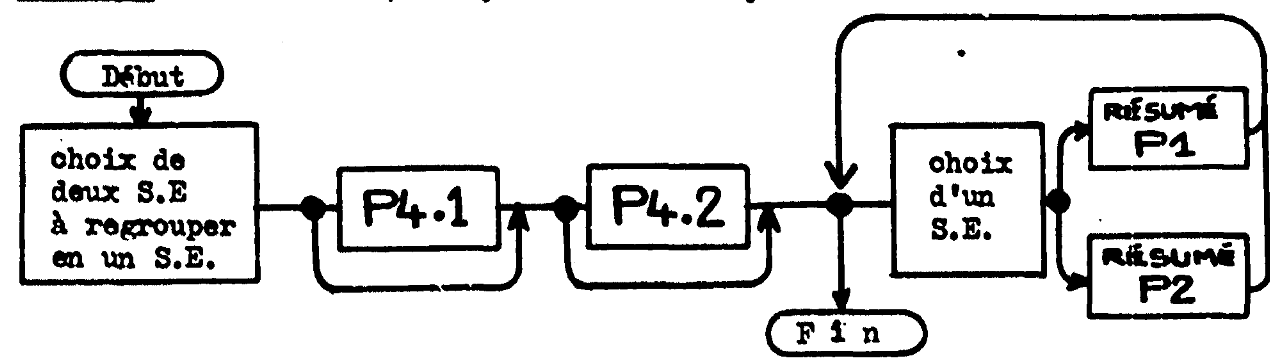
FIGURE 2



Programme ESR2:

Il est chargé quant à lui des fonctions de regroupement (P4.1 et P4.2) et d'édition de résumé ("résumé P1" et "résumé P2"). Il est conçu pour pouvoir en un seul passage sur ordinateur effectuer d'une part, l'un, l'autre ou les deux regroupements (P4.1, P4.2) relatifs à un même couple de systèmes éducatifs et d'autre part, de faire toutes les éditions de "résumé" désirées pour un nombre quelconque de sous-systèmes éducatifs. Les éditions peuvent notamment concerner le sous-système résultant du regroupement effectué au début de l'exécution du programme.

FIGURE 3 Notons: S.E, un système ou sous-système éducatif.



Les fichiers du système informatique

Nous allons énumérer pour chacun des deux programmes les fichiers d'entrée/sortie qui lui sont liés et préciser la nature des informations que ces derniers contiennent.

Programme ESM2:

- Un fichier principal (SYSIN):

Il contient les donnéss de simulation pour les parties P1, P2, P3. Ces données sont sous leur forme initiale, elles sont enregistrées sur carte ou image-carte, ce qui donne des enregistrements logiques de quatre vingt caractères. Elles sont supposées codées en code EBCDIC (IBM 29).
Les différents groupes de données (P1, P2, P3) sont séparés par des cartes ou image-cartes spéciales, elles sont nommées pseudo-sentinelles et servent dans un but de contrôle. L'annexe N° I donne un exemple complet d'un tel fichier. Quant à la description détaillée des données de simulation (P1, P2, P3), le lecteur se reportera au chapitre II qui y est entièrement consacré.

- Un fichier de commande du programme ESM2 (PARMX):

Ensemble de cartes paramètres qui déterminent le traitement que le programme doit faire. On y trouve aussi des données qui ne sont pas caractéristiques d'une "alternative" de simulation au sens du planificateur, mais qui influent cependant sur la simulation et la composition des résultats. Le détail de ce fichier est donné dans le chapitre III sur l'exploitation du système.

- Les fichiers W et X de résultats intermédiaires:

Ils mémorisent les résultats des parties P1 et P2 sous la forme interne à l'ordinateur. Ils sont ultérieurement repris par les programmes pour la suite des opérations (P2, P3, P4.1, P4.2, résumé P1, résumé P2). Le programme ESM2 pourra donc aussi bien créer ces fichiers que les utiliser.

- Un fichier de sortie des résultats en clair:

C'est le listing des résultats de la simulation. L'annexe N°II donne un exemple de tous les tableaux que l'on peut obtenir.

- Un fichier de sortie des "diagnostics":

C'est un listing qui en cas normal mentionne le bon fonctionnement du programme, et en cas d'erreur donne les informations nécessaires à la compréhension des erreurs commises (voir annexes II et V).

PROGRAMME ESR2:

- Un fichier de commande du programme ESR2: De manière analogue à celui du programme ESM2, c'est un ensemble de cartes paramètres qui influent sur l'exécution du programme (voir chapitre III).

- Un fichier de sortie des "diagnostics": Il contient les messages formulés par le programme (voir annexes II et V).

- Un fichier de sortie pour les "messages systèmes" FORTRAN.

Et en fonction des paramètres, on aura:

- Un nombre quelconque de fichiers W en lecture.

- Un nombre quelconque de fichiers X en lecture.

- Eventuellement un fichier W en sortie (si P4.1).

- Eventuellement un fichier X en sortie (si P4.2).

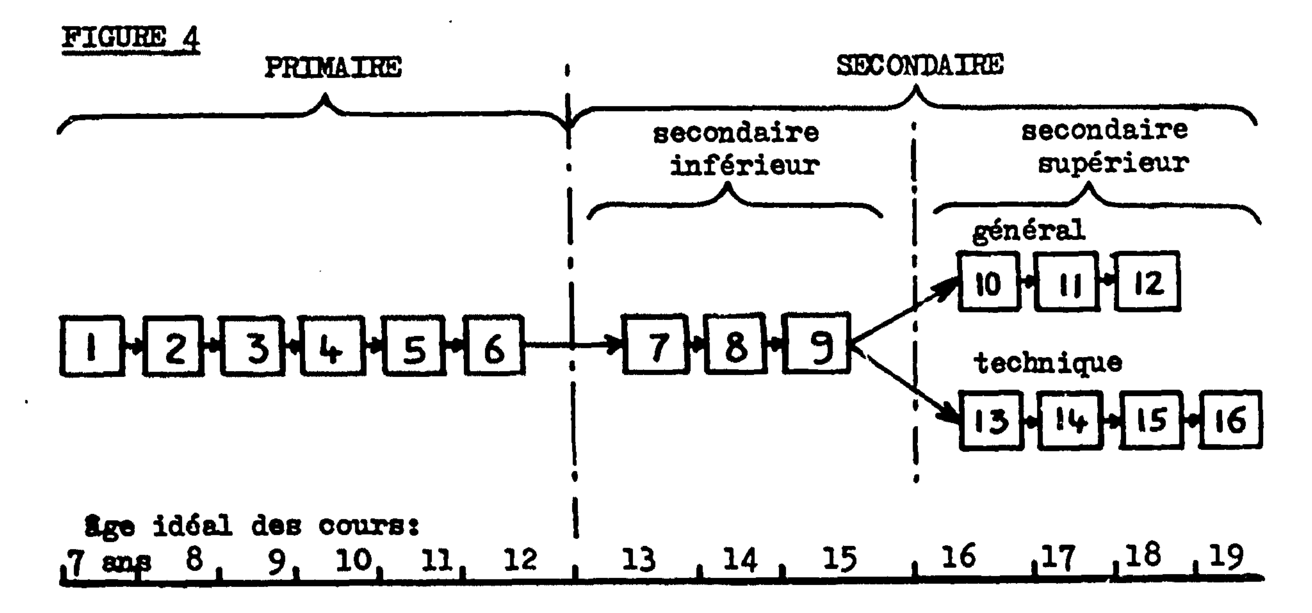
Chapitre II - DESCRIPTION DES DONNEES DE SIMULATION

Ce chapitre se décompose en trois parties correspondant aux trois premières parties du système: P1, P2, P3. La partie P4, en effet, ne demande pas de données de simulation car elle opère directement sur les résultats des simulations.

Pour chaque partie, on décrit les données de simulation nécessaires en précisant leurs utilisations par le modèle, et la manière de les coder. On illustre le codage des données par des exemples qui s'inspirent la plupart d'un système éducatif imaginaire, appelé "S1".

Celui-ci comporte seize cours, et sa structure générale est la suivante:

FIGURE 4



Section 1: Description des données de simulation de la partie P1

(Calcul des effectifs scolaires et des professeurs nécessaires).

Ces données se présentent comme suit: Pages

---

1 - Données de base

1.1 - Description du regroupement des élèves à leur sortie du système éducatif

Ce regroupement définit les éléments du tableau annuel "sortants disponibles sur le marché de l'emploi" et, par conséquent, ceux des tableaux "stock cumulé des sortants" de la partie P3.

Ces tableaux sont à deux dimensions, tout couple d'indices (I, J) désigne donc une classe de "main-d'oeuvre". Cependant, l'interprétation des dimensions du tableau, de telle ou telle colonne ou ligne est laissée à l'utilisateur. Il pourra y voir indifféremment: le type, le niveau d'éducation, une distinction entre éducation formelle et non formelle, publique et privée etc...

Une classe peut regrouper les sortants de plusieurs cours, mais un cours ne peut être regroupé que dans une seule classe. Enfin, on doit respecter les contraintes: $I \leqslant 20$, $J \leqslant 10$.

Codage:

Pour tout cours "K" à regrouper, on précise la classe (I, J) à laquelle il est associé en donnant le triplet (K, I, J). Tout triplet pour lequel I = 0 ou J = 0 n'intervient pas dans le regroupement. On doit coder au moins un triplet.

Sur une carte, on peut coder de 1 à 9 triplets. Le dernier triplet fourni (et seulement celui-ci) doit être codé seul sur une carte.

Codage de "n" triplets sur une carte:

- col. 1 : n, nombre de triplets sur la carte (1 à 9),
- col. 2-7 : espaces,
- col. (8-11) (12-13) (14-15); 1er triplet de la carte (K en 14, I en I2, J en I2),
- col. (16-19) (20-21) (22-23): 2ème triplet de la carte si $n \geqslant 2$,
- col. (24-27) (28-29) (30-31): 3ème triplet de la carte si $n \geqslant 3$,
- col. (32-35) (36-37) (38-39); 4ème triplet de la carte si $n \geqslant 4$,
- col. (40-43) (44-45) (46-47): 5ème triplet de la carte si $n \geqslant 5$,
- col. (48-51) (52-53) (54-55); 6ème triplet de la carte si $n \geqslant 6$,
- col. (56-59) (60-61) (62-63): 7ème triplet de la carte si $n \geqslant 7$,
- col. (64-67) (68-69) (70-71): 8ème triplet de la carte si $n \geqslant 8$,
- col. (72-75) (76-77) (78-79): 9ème triplet de la carte si $n = 9$,

Exemple N° 1,

FIGURE 5 Alternative A1, système S1.

Le regroupement des cours correspond au tableau suivant:

	J= 1	2	3	4	5	6
I= 1	1, 2, 3	4, 5, 6				
2			7, 8	9		
3					10, 11	12
4					13, 14, 15	16

On y voit huit classes de cours. Ce découpage en classes est comme tout autre, arbitraire. Il dépend de ce que l'utilisateur attend et compte faire des résultats concernant les sortants du système éducatif.

Ici, la présentation 'spaciale' des classes dans le tableau bi-dimensionel rappelle la structure éducative, ce qui ne manquera pas de faciliter l'utilisàtion pratique des tableaux résultats.

1 - 2. La date de l'année de base, le nombre de cours de la structure, le nombre d'âges différents admis pour les élèves d'un même cours:

L'année de base par définition, est celle qui précède immédiatement le début de la simulation, c'est pour cette année là que l'on fournit les effectifs scolaires.

Le nombre de cours de la structure est fixé pour toute la période de simulation, il devra être inférieur ou égal à 100.

Le nombre d'âges différents admis pour les élèves d'un même cours. Ce nombre s'applique à tous les cours, il est constant au cours des années et doit être compris entre 1 et 6 (inclus). Sa variation permet de tenir compte des avances/retards scolaires à un degré plus ou moins poussé.

Si l'on appelle "n" ce nombre et "âge-rel" (âge relatif) l'écart entre l'âge réel des élèves et l'âge-idéal (*)

(*) l'âge-idéal associé à un cours est celui qu'ont les élèves de ce cours qui ont commencé leur scolarité à l'âge normal et qui n'ont jamais redoublé de cours.

associé au cours "c" qu'ils suivent, les effectifs du cours "c" sont calculés distinctement pour les "n" premières valeurs de "age-rel" parmi: -1, 0, +1, +2, +3, +4; étant entendu que pour la dernière valeur, les effectifs comprennent aussi les élèves d'âge supérieur.

Codage: Une carte:

- col. 1-4: année de base (I4),
- col. 5-8: nombre de cours (I4),
- col. 9-12: nombre d'âges différents par cours (I4).

Exemple N° 2,

FIGURE 5 : Alternative A1, Système S1.

L'année de base de la simulation est l'année académique 1974-75.

Le nombre 2 indique que l'on ne considère pas les retards scolaires.

1-3. Effectifs scolaires à l'année de base par cours et âge relatif à l'âge idéal des élèves du cours.

On doit fournir les effectifs scolaires pour tous les cours et tous les âges relatifs possibles (voir le nombre d'âges différents admis pour les élèves d'un même cours).

Cependant si l'on ne précise pas la valeur d'un effectif (pour un cours et un âge relatif donné), elle sera considérée comme nulle. Ainsi, si les effectifs ne sont pas connus en fonction des avances/retards scolaires, on pourra supposer que tous les élèves ont l'âge-idéal. On omettra alors volontairement tous les effectifs ne correspondant pas à l'âge-idéal et l'on remplacera les effectifs d'âge-idéal par les effectifs totaux.

Codage:

On codera les effectifs dans l'ordre croissant des cours, à raison d'un cours par carte. Sur chaque carte, on codera les effectifs du cours pour les différents âges relatifs dans les colonnes 1-10, 11-20... en utilisant le format 6F10.1. Il est donc recommandé que les nombres comportent un point décimal (sinon le point décimal se glissera entre l'avant dernier et le dernier chiffre donné). Rappelons que toute zone laissée en blanc équivaut à un zéro.

Voir exemple N° 3, fig. 5.: Alternative A1, Système S1.

FIGURE 5

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80

Exemple No 1 : Description du regroupement des élèves à leur sortie du système éducatif :
(Alternative A1, Système S1)

9	1	1	1	2	1	1	3	1	1	4	1	2	5	1	2	6	1	2
3	7	2	3	8	2	3	9	2	4									
3	10	3	5	11	3	5	12	3	6									
3	13	4	5	14	4	5	15	4	5									
1	16	4	6															

Exemple No 2 : Année de base, nombre de cours, nombre d'âges différents admis pour les élèves d'un même cours :
(Alternative A1, Système S1)

1974 16 2

Exemple No 3 : Effectifs scolaires à l'année de base par cours et âge relatif :
(Alternative A1, Système S1)

0.	137700.
0.	12[illegible]00.
0.	116700.
0.	111900.
	97100.
	[illegible]00.
	35500.
	22500.
	21000.
	11400.
	9000.
	8100.
	1300.
	1400.
	0.
	0.

2 - Données annuelles de simulation

Pour chaque année de simulation, l'utilisateur doit fournir successivement les trois ensembles de données suivants:

2.1 Année de simulation et structure éducative,

2.2 Taux d'évolution des élèves dans la structure éducative,

2.3 Autres données annuelles de simulation: Population et rapport élèves/professeurs.

2.1 - Année de simulation et structure éducative

L'année de simulation doit être égale à l'année de simulation précédente plus un, ou à l'année de base plus un dans le cas de la première année de simulation.

La structure éducative est définie par l'ensemble des informations suivantes pour chaque cours:

- le nom (24 caractères),
- le numéro de groupe (c'est sur ce regroupement de cours que seront calculés le nombre de professeurs nécessaires et les coûts (P2)),
- l'âge-idéal des élèves du cours,
- le numéro de cours,
- les numéros des cours successeurs (10 successeurs au maximum).

La première fois (1ère année de simulation) la structure éducative est obligatoire, les autres années, on peut changer la structure mais ceci est facultatif.

Ainsi, pour les années autres que la première on donne un "indicateur de changement de structure" qui, s'il est égal:

- à zéro, précise que la structure ne change pas,
- à un, signifie que l'on veut modifier la structure, l'on donne donc par la suite les informations de structure pour les cours qui changent (cet ensemble devant cependant se terminer par les informations du dernier cours de la structure).

Codage:

1) Une carte:

- col. 1-4: l'année de simulation
- col. 5-8: l'indicateur de changement de structure (n'est pas nécessaire pour la première année de simulation).

2) * Si c'est la 1ère année de simulation on fait suivre une carte par cours dans l'ordre croissant des numéros de cours.

Chaque carte contenant:

- col. 1-24: le nom du cours,
- col. 25-27: le numéro du groupe,
- col. 28-30: l'âge-idéal,
- col. 31-33: le numéro du cours,
- col. (34-36) (37-39) ... (61-63): les numéros des cours successeurs (10 au maximum).

* Mais si ce n'est pas la 1ère année de simulation et si l'indicateur de changement de structure est positionné, l'on donne les cartes de structure qui changent en terminant cet ensemble par la carte de structure du dernier cours.

<u>Exemple N° 4</u>,

<u>FIGURE 6</u> : Alternative A1, Système S1.

C'est le codage de la première année de simulation (1975-76), on donne donc la structure pour la première fois. On retrouve ainsi intégralement mais sous forme codée les informations structurales contenues dans la figure 4. (p. 14).

On remarque en plus l'affectation des numéros de groupe qui sont dans ce cas tels que:

groupe 1	=	primaire
groupe 2	=	secondaire inférieur
groupe 3	=	secondaire général
groupe 4	=	secondaire technique

<u>Exemple N° 5</u>, fig. 6:

Alternative A1, Système S1, deuxième année de simulation.
Il n'y a pas de changement de structure.

<u>Exemple N° 6</u>, fig. 6:

Alternative A1, Système S1, troisième année de simulation. En changeant le nom du cours "1", on montre comment l'on procède pour effectuer un changement dans la structure du système éducatif.

Exemple No 4 : Année de simulation et structure éducative : (Alternative A1, système S1, 1ère année de simulation)

1975						
--PRIMAIRE--	1	1	7	1	2	
	2	1	8	2	3	
	3	1	9	3	4	
	4	1	10	4	5	
	5	1	11	5	6	
	6	1	12	6	7	
--SECONDAIRE INFERIEUR-	1	2	13	7	8	
	2	2	14	8	9	
	3	2	15	9	10	13
--SECONDAIRE GENERAL---	1	3	16	10	11	
	2	3	17	11	12	
	3	3	18	12		
--SECONDAIRE TECHNIQUE-	1	4	16	13	14	
	2	4	17	14	15	
	3	4	18	15	16	
	4	4	19	16		

Exemple No 5 : Année de simulation et structure éducative : (Alternative A1, système S1, 2ème année de simulation : il n'y a pas de changement de structure)

1976

Exemple No 6 : Année de simulation et structure éducative : (Alternative A1, système S1, 3ème année de simulation : il y a un changement dans la structure, on change en effet le nom du 1er cours)

1977 1					
--FIRST LEVEL----------	1	1	7	1	2
	4	4	19	16	

FIGURE 6

2.2 - Taux d'évolution des élèves dans la structure éducative:

Il s'agit ici de déterminer pour l'année de simulation courante (y) et pour chaque cours (c) les taux qui régissent le flux des élèves dans la structure éducative lors de la transition de l'année y-1 à l'année y. Ces taux sont les suivants:

- Taux d'entrée ($e_y^{c,\ age-rel}$) dans le système éducatif au niveau d'un cours "c" donné (par rapport à la population d'âge: âge-idéal-1, âge-idéal, âge-idéal+1,.... +2,..... +3,.....+4).

  On peut contourner le calcul des nouveaux entrants dans le système en fournissant à la place des taux d'entrée, le nombre de nouveaux entrants ($Ny^{c,\ age-rel}$ pour age-rel = -1, 0, +1, +2, +3, +4 , dont l'âge est l'âge-idéal + "age-rel"),
- Taux de redoublement (r_y^c),
- Taux d'abandon (O_y^c),
- Taux de distribution des promus dans les cours successeurs ($d_y^{c \rightarrow c'}$) s'il y a plusieurs successeurs.

Notons que le taux de promotion est calculé par le programme: $p_y^c = 1 - (r_y^c + O_y^c)$, et que la somme des taux de distribution des promus d'un cours est égale à 1 : $\sum_{i=1}^{n} d_y^{c \rightarrow c_i} = 1$.

Codage:

Les données d'un même cours sont regroupées dans un même ensemble de données que l'on appelle "CURSØ".

Pour la première année de simulation on doit fournir l'ensemble "CURSØ" pour chaque cours; pour les autres années, seul l'ensemble "CURSØ" du dernier cours est obligatoire. Dans l'absence d'un ensemble "CURSØ" les données pour le cours correspondant seront alors considérées comme égales à celles de l'année précédente.

Pour le codage des ensembles "CURSØ", on utilise le format libre dit "NAMELIST"* qui est une extension du langage FORTRAN VI:

> Un ensemble "CURSØ" peut être codé sur plusieurs cartes. Il doit commencer par en col. 2-7 "&CURSO", être suivi par une suite d'affectations de variables séparées par des virgules, et se terminer par les quatre caractères "&END". Pour chaque affectation, on écrit le nom de la variable, le caractère "=", et la valeur (entière ou réelle) à affecter. Dans le cas d'une variable indicée la valeur est remplacée par une suite de valeurs séparées par des virgules.

* voir annexe III.

Pour ce qui est de l'ensemble "CURSØ" les varirbles sont les suiventes et ont pour noms:

NC	pour le numéro du cours C,
R	pour le taux de redoublement (r_y^c),
Ø	pour le taux d'abandon (ϕy^c),
PRDD	pour le taux de distribution des promus ($dy^{c \to c'}$), c'est une variable indicée
GN	pour les taux d'entrée ($e_y^{c,\ age-rel}$), ou les nouveaux entrants ($N_y^{c,\ age-rel}$), c'est aussi une variable indicée

Il faut noter que dans tout ensemble "CURSØ", la variable NC doit apparaître, et que les autres variables peuvent par contre ne pas être codées. Ainsi, si une variable n'est pas codée lors de la première année de simulation, elle aura pour valeur (s): zéro; si c'est une autre année, elle aura pour valeur(s) celle(s) de l'année précédente. Tous les taux sont exprimés par rapport à 1 et non à 100 (0.5 pour 50%).

Les variables indicées PRDD et GN ont leurs propres particularités: - la variable PRDD n'est pas interprétée s'il n'y a qu'un seul cours successeur, elle est par conséquent superflue dans ce cas. Après les caractères "PRDD=", on code une suite de valeurs en nombre égal au nombre de successeurs du cours. Ces valeurs représentent successivement et respectivement la proportion des promus du cours qui suivront en l'année "y" le premier cours successeur, le deuxième cours successeur, etc...

En ce qui concerne la variable GN, la première valeur correspond à l'âge-relatif - 1, la seconde à l'âge relatif 0, la troisième à +1, etc...; cette suite étant limitée au nombre d'âge différents admis pour les élèves d'un même cours. Toute valeur supérieure ou égale à 3 est interprétée comme le nombre de nouveaux entrants ($N_y^{c,\ âge-rel}$). Toute valeur inférieure à 3 est, par contre, considérée comme le taux d'entrée par rapport à la population d'âge correspondant (l'âge-idéal du cours plus l'âge-relatif): $e_y^{c,\ âge-rel}$. Enfin, il nous faut signaler que, dans le système actuel, tout taux d'entrée pour un âge inférieur à l'âge normal de première scolarisation (âge-idéal minimum) est ignoré.

<u>Exemple N° 7, fig. 7</u>:

On prend le cas du système éducatif imaginaire S1 dont la structure est présentée en figure 4 (p.14).

Rappelons que:

Le système est composé de 16 cours dont:

6 pour le primaire,
3 pour le secondaire inférieur,
3 pour le secondaire général,
4 pour le secondaire technique.

Le cours N° 1 est le seul point d'entrée des élèves dans le système éducatif.

Le cours N° 9 (fin du secondaire inférieur) est le seul cours qui a plus d'un cours successeur: Le cours N° 10 (1er cours du cycle secondaire général) et le cours N°.13 (premier cours du cycle secondaire technique).

Rappelons aussi que lorsque l'on mentionne l'année 1975, il s'agit de l'année académique 1975-1976, et que, les taux d'évolution que l'on donne pour l'année 1975 sont ceux qui correspondent au passage de l'année académique 1974-1975 à l'année académique 1975-1976.

La figure 7 donne un exemple du codage des taux d'évolution pour la 1ère année de simulation (1975) et les trois années suivantes (1976, 1977, 1978). Les taux qui y sont codés sont ceux des trois tableaux suivants:

<u>Taux de redoublement (R) et Taux d'abandon (Ø)</u>

N° de cours	Taux	1975	1976	1977	1978
1	R	0,5%	-	-	-
	Ø	1 %	-	-	-
2, 3, 4	R	0,5%	-	-	-
	Ø	2 %	-	-	-
5	R	10 %	9,5%	-	-
	Ø	3 %	2,7%	2,5%	-
6	R	10 %	9,5%	-	-
	Ø	4,8%	-	-	-
7,8	R	0,5%	-	-	-
	Ø	3 %	-	-	-
9	R	9 %	8,8%	8,6%	-
	Ø	16 %	-	-	-

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80

Exemple No.7

Codage des taux d'évolution - 1975 (1ère année de simulation) :

```
$CURSØ NC= 1,R=0.005,Ø=0.01,GN=0.0,0.545$END
$CURSØ NC= 2,R=0.005,Ø=0.02$END
$CURSØ NC= 3,R=0.005,Ø=0.02$END
$CURSØ NC= 4,R=0.005,Ø=0.02$END
$CURSØ NC= 5,R=0.100,Ø=0.03$END
$CURSØ NC= 6,R=0.100,Ø=0.40$END
$CURSØ NC= 7,R=0.005,Ø=0.03$END
$CURSØ NC= 8,R=0.005,Ø=0.05$END
$CURSØ NC= 9,R=0.090,Ø=0.160,PRDD=0.07,0.13$END
$CURSØ NC=10,R=0.005,Ø=0.025$END
$CURSØ NC=11,R=0.070,Ø=0.025$END
$CURSØ NC=12,R=0.090,Ø=0.910$END
$CURSØ NC=13,R=0.000,Ø=0.005$END
$CURSØ NC=14,R=0.000,Ø=0.005$END
$CURSØ NC=15,R=0.000,Ø=0.005$END
$CURSØ NC=16,R=0.000,Ø=1.000$END
```

Codage des taux d'évolution - 1976 (2ème année de simulation) :

```
$CURSØ NC=1,GN=0.,0.556$END
$CURSØ NC=5,R=0.095,Ø=0.027$END
$CURSØ NC=6,R=0.095$END
$CURSØ NC=9,R=0.088$END
$CURSØ NC=16$END
```

Codage des taux d'évolution - 1977 (3ème année de simulation) :

```
$CURSØ NC=1,GN=0.,0.560$END
$CURSØ NC=5,Ø=0.025$END
$CURSØ NC=9,R=0.086$END
$CURSØ NC=16$END
```

Codage des taux d'évolution - 1978 (4ème année de simulation) :

```
$CURSØ NC=1,GN=0.,0.58$END
$CURSØ NC=16$END
```

FIGURE 7

N° de cours	Taux	1975	1976	1977	1978
10	R	0,5%	-	-	-
	∅	2,5%	-	-	-
11	R	7 %	-	-	-
	∅	2,5%	-	-	-
12	R	9 %	-	-	-
	∅	91 %	-	-	-
13, 14, 15	R	0 %	-	-	-
	∅	0,5%	-	-	-
16	R	0 %	-	-	-
	∅	100 %	-	-	-

Une barre (-) signifie que la valeur est la même que l'année précédente.

Taux d'entrée dans le système éducatif

	1975	1976	1977	1978
Dans le cours N° 1				
avec: l'âge-idéal-1	0 %	-	-	-
âge-idéal	54,5%	55,6%	56,8%	58 %

Distribution des promus (PRDD):

	1975	1976	1977	1978
du cours 9 vers				
le cours 10	87 %	-	-	-
cours 13	13 %	-	-	-
	100 %			

2.3 - Autres données annuelles de simulation: Population et rapport élèves/professeurs

Le modèle utilise principalement les données de population pour calculer les nouveaux entrants dans le système éducatif. Cette utilisation n'est effective que si l'on a fourni les taux d'entrée ($e_y^{c,age-rel}$) dans le système éducatif par rapport à la population et non le nombre net de nouveaux entrants ($N_y^{c,\ age-rel}$).

Ce calcul est bien entendu limité aux âges de scolarisation déterminés par la structure éducative (voir: âges-idéaux). La population par âge est par ailleurs nécessaire pour le calcul des tableaux par âge: (Taux de scolarisation par âge, etc...). Différentes options ont été introduites pour permettre de fixer la population par âge au cours des années de simulation en se basant sur les taux de survie (par âge) d'une année à l'autre et éventuellement sur le taux de croissance de la population d'âge minimum.

Quant au rapport élèves/professeurs, il est défini au niveau du "groupe" de cours. Le "groupe" est, rappelons le, défini par la structure éducative et constitue la cellule de base pour le calcul des professeurs et le calcul des coûts. Le rapport élèves/professeurs est tout simplement appliqué au nombre d'élèves par groupe pour obtenir le nombre de professeurs nécessaires par groupe.

Codage:

Ces deux variables constituent l'ensemble de données, de type "NAMELIST", nommé "PBLC", il est obligatoire pour chaque année de simulation. Les noms symboliques des deux variables sont respectivement:

PØBL pour la population par âge (P_y^{ag}) ou pour les variables démographiques par lesquelles elle est remplacée, dans le cas de l'utilisation d'une option impliquant le calcul de cette population. Cette variable est indicée, la première valeur correspond au plus petit âge-idéal de la structure, la seconde à l'âge suivant, et ainsi de suite jusqu'à l'âge maximum théorique des élèves qui est: l'âge-idéal le plus élevé plus le nombre d'années scolaires de retard considérées distinctement par le système dans l'application courante (*).

NPRØF pour le nombre d'élèves par professeur (F_y^t), variable qui est indicée par le numéro de groupe (de 1 au nombre de groupes).

La population P_y^{ag} est déterminée en fonction du codage de la variable PØBL (AG).

Avant tout, il faut préciser que si l'affectation de la variable indicée PØBL est totalement omise (ex N° 9, fig. 9, p. 35), ou si l'une des valeurs n'est pas codée (ex N° 10, fig 9, p. 35), la ou les valeurs respectives du PØBL seront considérées comme égales à zéro.

---

* Nombre d'années scolaires de retard considérées distinctement par le système dans l'application courante: "nombre d'âges différents admis pour les élèves d'un même cours" moins deux.

On distingue en premier lieu les trois cas suivants pour l'interprétation d'un élément de PØBL:

1°) C'est la première année de simulation:

Quelque soit la valeur de PØBL (AG), on la considère comme la population, on a:

$$P_y^{ag} = PØBL\ (AG)$$

2°) C'est la deuxième année de simulation, il y a alors trois interprétations différentes suivant la valeur de PØBL (AG):

a) PØBL (AG) supérieur à 2: c'est la population:

$$P_y^{ag} = PØBL\ (AG).$$

b) PØBL (AG) inférieure ou égale à deux et non nulle:

PØBL est considérée comme le taux d'évolution de la population de l'année précédente, sur la base duquel sera calculé la population P_y^{ag}.

Deux cas là encore se présentent:

(i) S'il ne s'agit pas de la première tranche d'âge (AG ≠ 1), PØBL (AG) est utilisée comme taux de survie de la population de l'année précédente d'âge correspondant à "AG-1", on a alors:

$$P_y^{ag} = P_{y-1}^{ag-1} * PØBL\ (AG)$$

(Voir ex. N° 11 et 13, fig. 9, p. 35 et N° 16, fig. 10, p. 36)

(ii) Si c'est la première tranche d'âge (AG = 1, ce qui correspond à l'âge de première scolarisation: "agl", qui est aussi le plus petit "âge-idéal" de la structure), PØBL (AG) est utilisée comme taux de croissance de la population de l'année précédente, on a alors:

$$P_y^{agl} = P_{y-1}^{agl} * PØBL\ (1)$$

(Voir exemples N° 11, N° 14 et 16)

c) PØBL (AG) = 0, la population est alors la même que celle de l'année précédente:

$$P_y^{ag} = P_{y-1}^{ag}$$

(voir exemples N° 14, 2ème année)

3°) C'est la troisième année de simulation ou au delà, il y a là aussi trois interprétations suivant la valeur de PØBL (AG):

a) mêmes conditions et interprétation qu'en 2°) a),
b) mêmes conditions et interprétation qu'en 2°) b),
c) PØBL (AG) = 0, on calcule la population P_y^{ag} sur la base d'une évolution constante (taux d'évolution constants). On utilise en effet le taux d'évolution calculé entre les populations des deux années précédentes.

Pour cela, on distingue comme précédemment au § 2°) b) deux cas:

(i) Ce n'est pas la première tranche d'âge (AG ≠ 1) on a alors: $P_y^{ag} = P_{y-1}^{ag-1} * s_{y-1}^{ag}$ ou; s_{y-1}^{ag} est le taux de survie de la population d'âge "ag-1" entre l'année y-2 et y-1, soit:
$s_{y-1}^{ag} = P_{y-1}^{ag} / P_{y-2}^{ag}$

(ii) C'est la première tranche d'âge (AG=1, ag=agl), on a alors:
$P_y^1 = P_{y-1}^1 * tcp_{y-1}$; où tcp_{y-1} est le taux de croissance de la population de la première tranche d'âge de l'année y-2 à y-1; soit:
P_{y-1}^1 / P_{y-2}^1

(voir exemples N°s 11, 13, 14, 3ème année)

En ce qui concerne la variable NPRØF, pour tout élément non codé, que ce soit parce que la variable NPRØF, n'apparaît pas dans le "PBLC" (Ex. N° 16, 1ère année) ou parce que l'élément est omis (Ex. N° 15, 2ème année), on applique la règle suivante: le nombre d'élèves par professeur est égal à zéro si c'est la première année de simulation; il est inchangé par rapport à l'année précédente si c'est une autre année.

<u>Exemple N° 8, fig. 8</u>:

Ici encore, on prend le cas du système éducatif imaginaire S1 dont la structure est présentée en figure 4 (p. 14).

L'âge-idéal le plus petit est celui du premier cours du primaire, soit: 7 ans. D'autre part, l'âge-idéal le plus élevé est celui du cours 16 (dernier cours du secondaire technique) soit: 19.

Si l'on ne considère pas les retards scolaires (le nombre d'âges différents des élèves d'un même cours est dans ce cas égal à deux) les données de population sont alors relatives aux âges spécifiques de 7 ans à 19 ans compris. Si, par contre, l'on avait voulu tenir compte dans les calculs des effectis jusqu'à trois années de retard, la population concernée irait jusqu'à 22 ans.

Les populations codées en figure 8 sont donc:

	1975	1976	1977	1978
pour 7 ans	268000	275000	284000	292000
:	:	:	:	:
19 ans	199000	202000	205600	209600

Par ailleurs, la structure du système S1 identifie quatre groupes, il y a donc quatre rapports élèves/professeurs. Le tableau suivant correspond au codage de la figure 8.

	1975	1976	1977	1978
Groupe 1	43	42	42	42
2	29	28	28	28
3	20	20	20	20
4	12	12	12	12

<u>Exemple N° 9, figure 9</u>:

La variable PØBL est totalement omise, ses valeurs sont alors toutes nulles.

<u>Exemple N° 10, figure 9</u>:

La première, la deuxième et la quatrième valeurs de la variable indicée PØBL ne sont pas codées, elles sont laissées en blanc ou omises en respectant la ponctuation, elles seront donc considérées comme valant zéro.

<u>Exemple N° 11, figure 9</u>:

Le codage de la variable PØBL pour les trois premières années conduit à des populations sensiblement identiques à celles des deux exemples suivants. Si l'âge normal de première scolarisation est 7 ans (âge-idéal du premier cours), les taux de survie de la première année à la seconde sont dans cet exemple:

de 7 à 8 ans	:	98,5%
de 8 à 9 ans	:	98,8%
de 9 à 10 ans	:	98,7%
de 10 à 11 ans	:	98,4%
de 11 à 12 ans	:	98,2%

Ces taux de survie étant, dans cet exemple, supposés constants au cours des années, on a codé zéro pour les cinq dernières valeurs de PØBL de la troisième année. Ils seront ainsi appliqués pour calculer les populations de 8 à 12 ans de la troisième année.

Quant à la population de 7 ans (première tranche d'âge), le taux de croissance entre les deux premières années est donné (1,3483%), on en déduit la population de 7 ans de la première année, soit = 451000. Et, puisque la première valeur de PØBL de la troisième année vaut zéro, le même taux (1,3483%) est appliqué pour calculer la population de 7 ans de la troisième année, soit: 457081.

Exemple N° 12, figure 9:

Ici, toutes les populations sont codées sous la forme directe. Les populations sont égales aux arrondis près à celles obtenues dans l'exemple précédent et l'exemple suivant.

Exemple N° 13, figure 9:

C'est la même chose que l'exemple N° 11 mis à part que l'on donne directement la population de 7 ans de la deuxième année au lieu du taux de croissance.

Exemple N° 14, figure 10:

Les populations obtenues sont égales à celles des deux exemples suivants (Ex. 15 et 16).

Ici le taux de croissance de la population de la première tranche d'âge est une donnée: 1,3483%.

Les zéros codés la deuxième année signifient que les populations pour la deuxième à la sixième tranche d'âge sont égales à celles de l'année précédente.

La troisième année, les zéros signifient que l'on utilise les taux de l'année précédente; aux arrondis près, ces taux sont ceux de la deuxième et troisième année de l'exemple N° 16.

<u>Exemple N° 15, figure 10</u>:

Ici, toutes les populations sont codées sous la forme directe. Les populations sont égales aux arrondis près à celles obtenues dans les exemples N° 14 et N° 16. Le rapport élèves/professeurs n'est pas codé la deuxième année pour le premier groupe, il est par conséquent égal à celui de l'année précédente, soit: 25.

<u>Exemple N° 16, figure 10</u>:

Les populations obtenues sont égales à celles des deux exemples précédents. Pour la deuxième et troisième année, le codage utilise l'option des taux d'évolution - (taux de croissance pour la première tranche d'âge, taux de survie pour les autres tranches d'âges).

La variable NPRØF n'est pas codée la première année, les rapports élèves/professeurs valent alors zéro. Par contre, la troisième année, où NPRØF est aussi omis, les rapports élèves/professeurs sont égaux à ceux de l'année précédente, soit respectivement 25 et 20 pour le premier et le deuxième groupe.

Exemple No 8 : Codage de la population et rapport élèves/professeurs :

En 1975 (1ère année de simulation) :

```
$PBLC PØPL=268000,262000,257000,253000,247000,241000,234000,228000,222000,
        217000,211000,205000,199000,NPRØF=43,29,20,12$END.
```

En 1976 :

```
$PBLC PØPL=275000,267000,261000,256000,252000,247000,240000,233000,227000,
        202700,215200,208600,202000,
     NPRØF=42,28$END
```

En 1977 :

```
$PBLC PØPL=281000,274000,266000,260000,255000,251000,246000,239000,232000,
225600,218800,212700,205600$END
```

En 1978 :

```
$PBLC PØPL=292000,282900,272900,265000,259000,254000,250000,245000,238000,
        230600,223700,216300,209600$END
```

FIGURE 8

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80

Exemple No 9

```
$PBLC NPRØF=20,25,30$END
```

ou

```
$PBLC $END
```

Exemple No 10

```
$PBLC PØBL=,  ,1500,,1000,950,900,900,900,900,NPRØF=20,25,30$END
```

Exemple No 11

1ère année :

```
$PBLC PØBL=445000,420000,400000,380000,370000,360000,NPRØF=25,20$END
```

2ème année :

```
$PBLC PØBL=1.3083,0.985,.988,.987,.984,.982$END
```

3ème année :

```
$PBLC PØBL=0,0,0,0,0,0$END
```

Exemple No 12

1ère année :

```
$PBLC PØBL=445000,420000,400000,380000,370000,360000,NPRØF=25,20$END
```

2ème année :

```
$PBLC PØBL=451000,432325,414960,394800,373920,363340$END
```

3ème année :

```
$PBLC PØBL=457081,444235,438065,409566,388403,367189$END
```

Exemple No. 13

1ère année :

```
$PBLC PØBL=445000,420000,400000,380000,370000,360000,NPRØF=25,20$END
```

2ème année :

```
$PBLC PØBL=451000,0.985,0.9880,0.987,0.9840,.982$END
```

3ème année :

```
$PBLC $END
```

FIGURE 9

FIGURE 10

Exemple No 14

1ère année :

```
$PBLC PØBL=445000,420000,400000,380000,370000,360000,NPRØF=25,20$END
```

2ème année :

```
$PBLC PØBL=1.3423,0,0,0,0,0$END
```

3ème année :

```
$PBLC PØBL=0,0,0,0,0,0$END
```

Exemple No 15

1ère année :

```
$PBLC PØBL=445000,420000,400000,380000,370000,360000,NPRØF=25,20$END
```

2ème année :

```
$PBLC PØBL=451000,420000,400000,380000,370000,360000,NPRØF=,20$END
```

3ème année :

```
$PBLC PØBL=457021,425654,400000,380000,370000,360000,NPRØF=25,20$END
```

Exemple No 16

1ère année :

```
$PBLC PØBL=445000,420000,400000,380000,370000,360000$END
```

2ème année :

```
$PBLC PØBL=1.3423,0.9438,0.9524,0.950,0.9737,.9737,0.9730,NPRØF=25,20$END
```

3ème année :

```
$PBLC PØBL=1.3423,0.9438,0.9524,0.9500,0.9737,0.9737,0.9730$END
```

Section 2: Description des données de simulation de la partie P2 (calcul des coûts)

Avant de décrire avec précision et dans l'ordre prescrit les données de simulation et leurs particularités de codage, nous allons donner un aperçu de ces données et de leur utilisation.

On peut distinguer trois principaux types de données:

Les informations financières d'ordre général.

Année de l'exercice financier, estimation du produit national brut (ou taux de croissance permettant de le calculer) et du budget du gouvernement, taux de prise en charge par l'état des coûts d'exploitation et d'équipement.

Ces informations servent au calcul de taux représentant de manière relative l'effort financier de l'état (coûts/PNB et coûts/budget du gouvernement).

Les données relatives aux coûts courants (ou coûts d'exploitation)

Pour tenir compte des salaires des professeurs, on donnera le salaire annuel moyen d'un professeur.

Les principaux autres coûts courants sont exprimés en coût unitaire par élève, ils représentent: les salaires du personnel non-enseignant; les frais d'administration, d'entretien et de fonctionnement des établissements d'enseignement; le coût des livres, des services sociaux (cantines, etc...), et services annexes (transport, etc...); les bourses et allocations; et le coût du matériel pédagogique (autre que livres).

Dans les coûts courants intervient aussi le coût de recyclage des professeurs, on fournira donc les données nécessaires à ce calcul: le nombre de professeurs à recycler et le coût de reclyclage d'un professeur.

Toutes les données de coûts courants précitées pourront varier d'un groupe de cours à l'autre. Par contre, les coûts d'administration générale et certains coûts généralement attachés au budget de l'éducation (beaux arts, bibliothèques, archives, et éducation des adultes) ne sont, en général, imputables à aucun groupe particulier de cours; c'est pourquoi, ils seront donnés globalement pour l'ensemble du système éducatif.

Les données relatives aux coûts en capital
(ou coûts d'équipement)

Le calcul des coûts en capital se fait lui aussi sur la base d'un coût unitaire: le coût par place d'élève.
Précisons qu'une place est supposée être utilisée à plein temps et que si ce n'est pas le cas une conversion des données dans ce sens devra être envisagée. Le coût unitaire est calculé à partir des données: coût brut de la construction par mètre carré, surface requise par place d'élèves; et, coûts additionnels pour le mobilier et le petit équipement. Le nombre de places d'élèves à construire est quant à lui déduit des effectifs de l'année courante et de l'année précédente, et du taux de remplacement des places existantes. Contrairement aux effectifs qui sont tous deux des résultats de la simulation P1, le taux de remplacement est une donnée de simulation.

Toutes les données prises en compte dans le calcul des coûts en capital pourront varier d'un groupe de cours à l'autre.

Le codage des données:

Comme on a pu le remarquer dans ce qui précède, il n'y a pas de données de base, toutes les données sont des données annuelles de simulation. Nous allons maintenant décrire les données à coder dans l'ordre dans lequel elles doivent apparaître pour chaque année de simulation.

1 - Année de simulation y et produit national brut PNB :

Une carte: y est un entier (col. 1 - 4)
PNB est un réel (col. 7 -19)

Si l'année y n'est pas la première année de simulation (y1), en donnant zéro pour PNB, il sera calculé d'après les taux de croissance ALPHA et BETA (voir § 3.2 et § 3.3) suivant l'équation:

$$PNB_y = PNB_{y-1} * (1 + ALPHA) * (1 + BETA)$$

2 - Taux de remplacement des places existantes REEMPL (gr):

On code une valeur pour chaque groupe de cours "gr", ces données constituent un ensemble de données de type NAMELIST, nommé 'REM'. Dans cet ensemble, qui est obligatoire chaque année, un élément quelconque de la variable REEMPL peut ne pas recevoir de valeur; si c'est la première année il vaudra zéro, sinon il gardera la valeur de l'année précédente.

3 - Sur une même carte, sont ensuite codées sept variables de dix caractères chacune représentant les diverses informations suivantes:

3.1 - Pourcentage additionnel d'administration générale

col. 1 - 10. Celui-ci exprime les frais d'administration générale par rapport au total des autres coûts courants pour l'ensemble du système éducatif.

3.2 - Taux de croissance du PNB en termes réels ALPHA, col. 11 - 20. L'utilisation en est décrite au § 1.

3.3 - Taux de croissance du PNB due à la hausse des prix

BETA, col. 21 - 30. Comme pour ALPHA, voir § 1.

3.4 - Budget du gouvernement, exprimé en pourcentage du produit national brut, col. 31 - 40.

3.5 - Coût des beaux arts, col. 41 -50.

En dehors de la première année de simulation, pour laquelle on doit obligatoirement coder la valeur nette, il est possible de donner le taux de croissance. Ainsi, si l'on donne pour ces années là une valeur inférieure à un, elle est considérée comme taux de croissance, 0.02 pour + 2%, -0.01 pour -1%.

3.6 - Coût des bibliothèques et archives, col. 51 -60.

Même règle de codage que pour le coût des beaux arts (§ 3.5).

3.7 Coût de l'éducation des adultes, col. 61 70.

Même règle de codage que pour le coût des beaux-arts (§ 3.5).

4 - Les principaux coûts courants sont ensuite codés sur un ensemble de cartes, où chaque carte concerne un groupe particulier de cours et sur chaque carte est codé le numéro du groupe "gr", col. 5-6, et les valeurs (nombres réels en F6.1) de neuf variables (données de coûts courants) pour ce groupe de cours. Ces variables sont:

- Salaire annuel d'un professeur, col. 7-12.
- Dépenses en personnel non-enseignant par élève, col.13-18
- Dépenses en administration par élève col. 19-24.
- Dépenses de fonctionnement et d'entretien des établissements par élève, col. 25-30.

- Dépenses en livres par élève, col. 31 - 36.
- Dépenses en nourriture par élève, col. 37-42.
- Dépenses diverses par élève, col. 43-48.
- Coût des bourses par élève, col. 49-54.
- Coût du petit matériel par élève, col. 55-60.

Précisons, tout d'abord, que la première année, une carte doit être codée pour chaque groupe de cours "gr", contrairement aux autres années, où seule la carte du dernier groupe est obligatoire. Dans ce dernier cas, si la carte d'un groupe n'est pas présente, les neuf variables correspondantes prendront pour valeurs celles de l'année précédente. Toujours pour une année autre que la première année de simulation, on pourra remplacer la valeur nette d'une variable quelconque par son taux de croissance (0.03 pour 3%, -0.02 pour -2%, en codant un nombre inférieur à un. Enfin, notons que les cartes doivent toujours apparaître dans l'ordre croissant des numéros de cours.

5 - Pour terminer, les autres données de coûts de divers types (coûts en capital, informations générales, coûts courants) sont elles aussi codées sur un ensemble de cartes, où chaque carte concerne un groupe particulier de cours et dont chaque carte contient le numéro de groupe "gr", col. 5-6, et les valeurs (nombres réels en F6.1) de neuf variables (cette fois-ci de divers types) pour le groupe "gr". Ces diverses variables sont:

- Coût brut de la construction par m^2, col. 7-12.
- Surface requise par place d'élève (en m^2), col. 13-18.
- Coût additionnel de construction pour le mobilier, exprimé en pourcentage du coût brut de construction, col. 19-24.
- Coût additionnel de construction pour l'équipement, exprimé en pourcentage du coût brut de construction, col. 25-30.
- Pourcentage des coûts courants à la charge de l'état, col. 31-36.
- Pourcentage du coût en capital additionnel à la charge de l'état, col. 37-42.
- Pourcentage du coût de remplacement du capital périmé à la charge de l'état, col. 43-48.
- Nombre net de professeurs à recycler, col. 49-54
- Coût de recyclage d'un professeur, col. 55-60

Notons tout d'abord que nous avons exprimé les deux premières variables en mètres carrés (m^2), on peut changer d'unité de mesure pourvu que l'on garde la même pour les deux variables.

Les règles de codage sont très ressemblantes à celles de l'ensemble de cartes précédent (§4):

- Les cartes doivent toujours apparaître dans l'ordre croissant des numéros de cours.

- Toutes les cartes sont obligatoires lors de la première année de simulation.
- La carte du dernier groupe de cours doit toujours être présente.
- Si pour une année autre que la première année de simulation, la carte d'un groupe est absente, les variables correspondantes garderont les valeurs de l'année précédente.
- Pour une année autre que la première, les valeurs nettes de la première variable (coût brut de la construction) et de la dernière variable (coût de recyclage d'un professeur) peuvent être remplacées par leurs taux de croissance. Ceci est strictement limité à ces deux seules variables.

Exemple:

Ci-dessous, nous donnons sous forme de tableaux les données qui sont codées dans l'exemple N° 17 (figure 11, p. 43). Il s'agit des trois premières années de l'alternative de coût A2 relative au système éducatif imaginaire S1 présenté en début de chapitre (fig. 4, p .14).

Nom de la variable		1975	1976	1977
Produit National Brut		7000 M	7500 M	calculé avec les taux de croissance
Taux de remplacement des places existantes	groupe 1	10%	10%	8%
	2	5%	5%	4%
	3	5%	5%	4%
	4	1%	5%	1%
Pourcentage additionnel d'administration générale		10%	10%	9%
Taux de croissance en termes du PNB	réels	5%	5%	5.25%
	due à la hausse des prix	4%	4%	4%
Budget du gouvernement exprimé en pourcentage du PNB		15%	15%	15.5%
Coût des beaux arts		100.000	+ 9.2%	+ 10 %
Coût des bibliothèques et archives		150.000	+ 9.2%	+ 10 %
Coût de l'éducation des adultes		500.000	+ 9.2%	+ 10%

Pour les autres données, nous appellerons V1, V2,.., V9, les neuf variables mentionnées au paragraphe 4 et V10, V11,...., V18, celles du paragraphe 5. Dans les deux tableaux suivants nous donnons les valeurs de ces variables pour l'année 1975.

1975	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9
groupe 1	1500	9	10	1	4	4	10	1	3
2	1800	9	10	1	6	0	17	6	6
3	2400	9.5	25	2	9	0	14	14	20
4	2600	34.5	90	10	10	4	46	180	160

1975	V10	V11	V12	V13	V14	V15	V16	V17	V18
groupe 1	75	$5m^2$	12%	3%	96%	96%	100%	600	300
2	75	$7m^2$	12%	8%	98%	98%	100%	0	0
3	75	$8m^2$	12%	10%	99%	99%	100%	0	0
4	85	$12m^2$	10%	30%	100%	100%	100%	50	500

Pour l'année 1976, les variables V1 à V18 ont les mêmes valeurs qu'en 1975. On remarque par contre l'évolution de certaines d'entre elles en 1977:

- les variables V1, V2, V3 augmentent de 5% pour le groupe 1,
- les variables V4, V5, V6 augmentent de 4% pour le groupe 1,
- les variables V7, V8, V9 augmentent de 3% pour le groupe 1,
- les variables V1 à V9 prennent les valeurs suivantes pour le groupe 4: 2690, 35, 95, 11, 11, 5, 46.5, 185, 165,
- la variable V10 augmente de 3% pour les groupes 3 et 4,
- la variable V17 passe de 0 à 50 pour le groupe 3 et de 60 à 80 pour le groupe 4,
- et enfin, la variable V18 passe de 0 à 500 pour le groupe 3 et augmente de 11% pour le groupe 4.

Exemple N° 17: Données de coût pour les trois premières années de simulation (Alternative A2, système S1)

```
1975      700000000.
&REM REEMPL=0.10,0.05,0.05,0.01&END
     .10        .05           .04              .15    100000.     150000.    600000.
  1 1500.     9.      10.      1.      4.      4.      10.      1.      3.
  2 1800.     9.      20.      1.      6.      0.      17.      6.      6.
  3 2400.     9.5     25.      2.      9.      0.      14.     14.     20.
  4 2600.    34.5     90.     10.     10.      4.      16.    180.    160.
  1   75.     5.      .12     .03     .96     .96      1.     600.    300.
  2   75.     7.      .12     .08     .98     .98      1.
  3   75.     8.      .12     .10     .99     .99      1.
  4   85.    12.      .10     .30    1.00    1.00      1.      60.    500.
1976      750000000.
&REM &END
     0.10       .05          0.04              .15       .092             .092
  4 2600.    34.5     90.     10.     10.      4.      46.    180.    160.
  4   85.    12.      .10     .30    1.00    1.00      1.      60.    550.
1977
&REM REEMPL=0.08,0.04,0.04,0.01&END
     .09     0.0525        .0400      0.155          .100            0.10
  1   .05     .05     .05     .04     .04     .04     .03     .03     .03
  4 2690.    35.      95.     11.     11.      5.    46.50    185.    165.
  3   .03     8.      .12     .10     .99     .99      1.      50.    400.
  4   .03    12.      .10     .30    1.0     1.00      1.      80.    .11
```


FIGURE 11

Section 3: Description des données de simulation de la partie P3 (calcul du stock des sortants cumulés)

---

1 - Données de base

Ages moyens supposés des sortants du système éducatif par "classe de main-d'oeuvre":

Rappelons que les tableaux relatifs à l'emploi sont à deux dimensions et que tout couple d'indices (I, J) représente une "classe de main-d'oeuvre".

Codage:

On donne une carte par ligne "I" de tableau, soit, en tout vingt cartes. Celles-ci doivent apparaître dans l'ordre croissant des numéros de ligne (1 à 20).

Sur chacune, on trouvera:

- le numéro de ligne "I", en col. 1 à 6,
- et, dix nombres, en col. (7 à 9) (10 à 12) (13 à 15) (16 à 18) (19 à 21) (22 à 24) (25 à 27) (28 à 30) (31 à 33) (34 à 36):

Le Jème nombre représentant l'âge moyen supposé des sortants du système éducatif pour la "classe de main-d'oeuvre" désignée par le couple d'indices (I, J).

2 - Données annuelles de simulation (à fournir pour chaque année de simulation et pour l'année qui suit la dernière année de simulation):

Année de simulation et taux de survie annuel par âge spécifique

Codage:

1°) On donne d'abord une carte avec:
- en col. 1 à 4, l'année,
- et, pour les années autres que la première année de simulation, en col. 5 - 6; un "indicateur de changement des taux de survie", qui sera positionné à un, si l'on veut changer la valeur des taux de survie par rapport à l'année précédente, et égal à zéro dans le cas contraire.

2°) Et, suivant les cas, il y a un ensemble de cartes relatives aux taux de survie.

Sur chaque carte, sont codés dix taux de survie, précédés d'une identification. Pour identification, on précise l'âge auquel correspond le premier taux codé sur la carte, celui-ci sera obligatoirement l'un des suivants: 5, 15, 25, 35, 45 ou 55.

Le format de codage d'une carte est le suivant:

- col. 1 à 4: blanc,
- col 5 à 6: âge correspondant au premier taux de la carte,
- col. (7 à 12) (13 à 18) (19 à 24) (25 à 30) (31 à 36) (37 à 42) (43 à 48) (49 à 54) (55 à 60) (61 à 66): les dix taux de survie correspondants, exprimés sous la forme de nombres réels (0.98 ou .98 pour 98%).

Pour la première année de simulation, on doit coder toutes les cartes contenant les taux de survie, soit: six cartes commençant respectivement par 05, 15, 25, 35, 45, 55 en colonne 5 et 6; puis pour terminer une carte contenant le chiffre 6 en colonne 5.

Pour les autres années, si l'on a positionné l'indicateur de changement des taux de survie (à un), on mettra uniquement les cartes pour lesquelles les taux de survie changent par rapport à l'année précédente, et la carte contenant le chiffre 6 en colonne 5.

Enfin, pour les années autres que la première année de simulation pour lesquelles on a laissé à zéro l'indicateur (précisant ainsi qu'il n'y a pas de changement dans les taux de survie), on se passera tout simplement de coder l'ensemble de cartes relatif au taux de survie.

<u>Exemple N° 18, fig. 12</u>: Alternative A3, Système S1

Nous reprenons ici sous forme de tableau les données codées en fig. 12 (p.47).

<u>Age moyen des sortants</u> du système éducatif en fonction de la classe de <u>main-d'oeuvre (I, J)</u>:

	J = 1	2	3	4	5	6
I = 1	8	11				
2			14	16		
3					18	19
4					19	20

Taux de survie par âge spécifique:

1975										
de 5 à 14 ans	.989	.989	.989	.989	.989	.990	.990	.990	.990	.991
de 15 à 24 ans	.991	.992	.992	.992	.991	.991	.990	.990	.989	.986
de 25 à 34 ans	.983	.981	.981	.981	.981	.982	.982	.982	.981	.981
de 35 à 44 ans	.980	.980	.979	.976	.973	.970	.966	.962	.956	.952
de 45 à 54 ans										
de 55 à 64 ans										

Les deux dernières lignes du tableau ont été laissées en blanc, (ce qui correspond à zéro), car les taux correspondants n'entreront pas en jeu dans le cas présent du calcul du stock cumulé des sortants.

Les taux de survie précédents (1975) ont été supposés constants jusqu'en 1977 compris.

En 1978, certains changements dans les taux de survie interviennent. On remarque que l'on a positionné à un l'"indicateur de changement des taux de survie" sur la carte année 1978.

Seuls les taux de survie pour les âges de 5 à 17 ans changent, ils prennent les valeurs suivantes.

1978										
de 5 à 14 ans	.990	.990	.990	.990	.991	.991	.991	.991	.992	.992
de 15 à 24 ans	.992	.993	.993	.992	.991	.991	.990	.990	.989	.986

Exemple N° 18: Données de simulation pour la partie 3 (Alternative A3, système S1)

	1	8 11									
	2		14 16								
	3			18 19							
	4			19 20							
	5										
	6										
	7										
	8										
	9										
	10										
	11										
	12										
	13										
	14										
	15										
	16										
	17										
	18										
	19										
	20										
1975											
	05	.989	.989	.989	.989	.989	.990	.990	.990	.990	.991
	15	.991	.992	.992	.992	.991	.991	.990	.990	.989	.986
	25	.983	.981	.981	.981	.981	.982	.982	.982	.981	.981
	35	.980	.980	.979	.976	.973	.970	.966	.962	.956	.952
	45										
	55										
	65										
1976											
1977											
1978	1										
	05	.990	.990	.990	.990	.991	.991	.991	.991	.992	.992
	15	.992	.993	.993	.992	.991	.991	.990	.990	.989	.986
	65										
1979											

FIGURE 12

Chapitre III - L'EXPLOITATION DU SYSTEME

a) Généralités

Avant tout, il convient de situer l'exploitation de ce système dans son contexte particulier. Le planificateur décide en partie au fur et à mesure de son étude des différents travaux à effectuer. En effet, l'analyse des résultats peut être déterminante pour les futurs passages: elle peut rendre indispensable des passages non prévus ou rendre inutiles des passages prévus initialement. Ceci est lié à la nature du système: si l'on savait précisément ce qui allait se passer, on ne ferait pas de simulation! Il s'agit donc d'un travail à la demande, non planifiable à l'avance dans le détail. Il faut, par conséquent, préparer chaque passage sur ordinateur (JØB) au jour le jour, en fonction de la demande, c'est-à-dire, des différentes tâches à accomplir, et en tenant compte des délais de préparation: codage des données et perforation.

Notons que ce que nous présentons dans ce chapitre pourra donner lieu à des adaptations pour chaque utilisateur en fonction de ses besoins propres et des caractéristiques précises de son ordinateur; on pourra tirer profit de certaines possibilités offertes par le Job Control Language (JCL) IBM ØS et éventuellement modifier les programmes à cet effet.

Afin de simplifier les travaux d'exploitation nous en avons exclu à priori toute allocation de fichiers disques permanents, nous avons supposé qu'ils ont tous été alloués lors de l'installation du système (voir chapitre IV). Ceci permettra à une personne n'ayant pas d'expérience du Job Control Language (JCL) de préparer les cartes control JCL en se référant aux instructions qui sont données dans ce chapitre.

Un certain nombre de fichiers de type W et de type X seront donc alloués d'avance. Ces fichiers pourront avoir pour noms (DSN - Data Set Name):

- des noms symboliques identifiant non seulement le type du fichier mais aussi la simulation par des lettres clés telles que:

  WF pour fichier de type W, simulation "Females"

  WM pour fichier de type W, simulation "Males"

  WT pour fichier de type W, simulation "Total"

  XF pour fichier de type X, simulation "Females"

  etc...

- ou des noms standardisés contenant une simple identification telle que:

  W01, W02,....... pour les fichiers de type W,

  W01, X02,....... pour les fichiers de type X; dans ce

cas, on tiendra à jour une liste indiquant la correspondance entre les noms de fichiers et les alternatives de simulation.

Si l'on compte faire un certain nombre de simulations (au delà de quatre), on aura sans doute choisi cette dernière méthode pour sa souplesse et on aura peut-être aussi alloué des fichiers disques permanents pour y stocker les données de simulation et par là acquérir une certaine sécurité; nous appellerons ces éventuels fichiers: fichiers de type D. Si de tels fichiers sont utilisés, on pourra les initialiser par l'utilitaire (IBM) "IEBGENER", ou prévoir la mise à jour par l'utilitaire (IBM) "IEBUPDATE".(1)

Nous allons voir maintenant en détail en quoi consiste l'exploitation courante du système:

- la préparation des travaux d'exploitation,
- le contrôle des travaux et le gestion de l'espace disque.

b) Préparation des travaux d'exploitation

Nous distinguons trois phases principales de préparation, il faut:

1°) Enumérer l'ensemble des tâches à faire dans le passage sur ordinateur.
2°) Décomposer les travaux en une série d'étapes.
3°) Préparer les cartes paramètres et cartes JCL (Job Control Language).

1°) Enumérer l'ensemble des tâches à faire dans le passage sur ordinateur

Pour chaque sous-système et alternative, on détermine les fonctions du système (P1, P2, P3, P4.1, P4.2, résumé P1, résumé P2) que l'on doit effectuer dans le passage sur ordinateur. On peut inscrire ceci sur un tableau que nous appellerons: Tableau des tâches.

Exemple

Supposons que la partie P1 ait été faite au cours d'un passage précédent sur ordinateur pour les alternatives 1M (Males) et 1F (Females) de l'étude en cours sur un pays imaginaire, nommé "UTØ". Supposons aussi que l'on doive recommencer l'alternative 1F considérée comme érronée par le planificateur et faire le total (M + F), le résumé P1 et les parties P2, P3 pour le total. Considérons enfin que l'on doive effectuer aussi la partie P1 pour une nouvelle alternative (Alt. 2) pour "Males".

---

(1) Notons que l'utilisation du programme IEBUPDATE nécessitera certaines précautions: Il ne faudra pas coder de données dans les colonnes 73 à 80, pour en permettre la numérotation. Et, avant utilisation du fichier, on devra remettre en blanc cette zone. Pour le codage on peut, sans problème, ne pas utiliser les colonnes 73 à 80 en limitant à huit le nombre de triplets sur une carte lors de la définition des "classes de main-d'oeuvre" et en n'utilisant que les 72 premières colonnes pour coder les variables des ensembles de type "NAMELIST".

On construira alors le Tableau des tâches suivant:

Fonctions	Alternatives	
P1	1F	2M
P2	1F	
P3	1F	
P4.1	(1M+1F → 1T)	
P4.2		
résumé P1	1F	
résumé P2		

2°) Décomposer les travaux en une série d'étapes,

chacune représentant l'exécution d'un programme, et correspondant donc à ce qui est appellé un JOB STEP en JOB Control Language IBM.

En s'aidant du tableau précédent, on groupe entre elles les fonctions qui peuvent être faites logiquement dans une même étape (voir l'exemple suivant les étapes N°s 3 et 5). On ajoute éventuellement une rubrique au tableau pour l'étape d'initialisation des fichiers de type D. Puis, on numérote les différentes étapes dans l'ordre dans lequel elles doivent être effectuées. Enfin, pour chaque étape, on doit définir les fichiers en entrée et ceux en sortie. On pourra inscrire sur le tableau à gauche de chaque étape l'identification des fichiers en entrée et à droite celle des fichiers en sortie. Ici, intervient donc un travail de gestion de l'espace disque: il faut attribuer des fichiers libres aux fichiers de sortie, c'est-à-dire, des fichiers ne contenant pas d'information utile.

Exemple

On représente sur le tableau suivant la décomposition en étapes correspondant à l'exemple précédent.

Tableau des étapes:

Initialisation (ou mise à jour) de fichier de type D	1: *1F D02	4: *1T D03	6: *2M D04
P1	2: D02 1F W02		7: D04 2M W04
P2		5: D03 1T X 01	
P3		1T	
P4.1	3: W01 W02 1M+1F→1T W03		
P4.2			
résumé P1	W03 1T		
résumé P2			

Nota: par * on indique que le fichier principal en entrée est sur carte.

3°) Préparer les cartes paramètres et cartes de JCL

(Job Control Language):

Les cartes d'un JOB commencent toujours par un ensemble standard de cartes. Celui-ci sera défini lors de l'installation du système car il dépend en partie du centre de calcul utilisé. Il contiendra de toute façon: "une carte JOB" et une "carte JØBLIB".

```
//ESMTEST JØB (K40623IBM,15,,3M,,99997),LETØUZEY,REGIØN=128K,
//        MSGLEVEL=1,CLASS=A
//*MAIN SYSTEM=SY3
//*VØLID EXTID=002355,ID=UNES01
//JØBLIB DD  DSN=SRV.CPØLIB,UNIT=2314,VØL=SER=UNES01,
//        DISP=ØLD
```

Ensuite pour chaque étape, on préparera les cartes paramètres et les cartes de JCL, en se référant aux notes techniques suivantes. Cette opération sera notablement simplifiée si l'on a pris soin d'établir au préalable un tableau des étapes tel que nous l'avons montré pour résumer l'ensemble des travaux.

PROGRAMME "IEBGENER"

```
//STEP1    EXEC  PGM=IEBGENER
//SYSPRINT DD  SYSØUT=A
//SYSIN     DD  DUMMY
//SYSUT1    DD  DATA
  { ici, on met le fichier-carte des données de simulation
  { (se reporter à ESM2 pour la structure de ce fichier)
/*
//SYSUT2    DD  DSN=ESM.D01,DISP=ØLD,VØL=SER=*.JØBLIB
                    le nom du fichier de type D
```

PROGRAMME "ESM2"

Si l'on se reporte au passage du chapitre I (p. 8-11) sur la logique du système, on pourra remarquer qu'il n'y a, en fait, que huit cas types différents d'exécution de ce programme:

EXEC N°1 : P1
N°2 : P1 et P2
N°3 : P1, P2 et P3
N°4 : P1 et P3
N°5 : P2
N°6 : P3
N°7 : P2 et P3
N°8 : Résumé P1 seulement

Nota: Lorsque l'on note P1, cela inclu l'exécution automatique du résumé P1.

On résume ci-dessous l'utilisation des différentes unités logiques d'entrée/sortie du programme ESM2, identifiées par leurs numéros DSRN: Data Set Reference Number.

DSRN.01 Toujours nécessaire car il est associé au diagnostic du programme et à l'édition des principaux résultats (résumé P1 et P2, résultats de P3).

DSRN.03 N'est nécessaire que lorsque l'on fait la partie P2. C'est le fichier de type X en sortie (et en entrée).

DSRN.04 N'est nécessaire que lorsque l'on fait la partie P1. C'est le fichier de type W en sortie (et en entrée).

DSRN.05 Toujours nécessaire sauf lorsque l'on ne fait que "le résumé P1". C'est le fichier principal de données (données de simulation pour P1, P2, P3). Comme nous l'avons vu, il pourra être indifféremment sur carte ou sur disque (fichier de type D). Ce fichier a une structure spéciale: il est composé de "pseudo sous-fichiers" correspondant chacun à l'une des parties P1, P2, P3 et se termine par une carte ayant "////" en col. 1 à 4. Chaque pseudo sous-fichier est encadré par deux cartes ayant le numéro de la partie correspondante en col. 4 et commençant pour les col. 1 à 3 par: "DEB" pour la première et "FIN" pour la dernière.

exemple:

DEB1
données de simulation P1 } Pseudo sous-fichier P1
FIN1

(suite de l'exemple page suivante)

DEB2
données de simulation P2 } Pseudo sous-fichier P2
EØF2

DEB3
données de simulation P3 } Pseudo sous-fichier P3
EØF3

//// fin du fichier

Tout pseudo sous-fichier qui ne sera pas utilisé pour l'exécution courante pourra être omis.

DSRN.6 On y édite des résultats détaillés de simulation (P1 et P2). C'est aussi l'unité des messages du système FØRTRAN.

DSRN.7 On y associe le fichier de type W en entrée dans tous les cas d'exécution où ne figure pas le partie P1.

DSRN.10 Toujours nécessaire car il désigne le fichier (PARMX) de commande du programme.

Nous allons maintenant décrire le <u>Fichier de commande du programme ESM2</u> (DSRN 10):

- une carte avec '0000' (quatre caractères zéro) en col.14
- une carte pour le nom de la simulation (nom de pays, numéro d'alternative, sous-système éducatif, etc...): 9 caractères en col. 1 à 9.
- une carte dont les quatre premiers caractères seront: zéro; si on ne fait que le résumé P1, et différents sinon.
- une carte avec // en col. 1 - 2.
- une carte avec:
    - col. 4: Egal à 1, si on veut (dans le cas de la partie P1) éditer les tableaux montrant les retards/avances scolaires. Sinon, mettre zéro (ou blanc).
    - col. 7-8 On code l'âge maximum que l'on veut voir apparaître dans les tableaux par âge de la partie P1 et résumé P1.
    - col 12: On code le caractère "=".
    - col.13 à 44 : On code des informations pour le titrage des tableaux relatifs à l'emploi. On mettra par exemple:

13 20 25 30 35 40
LEVEL / TYPEYEAR IN STREAM

- Sur deux cartes, on code la première année de simulation, éventuellement les années intermédiaires qui doivent apparaître dans le "résumé P1", et la dernière année de simulation.

    (i) Sur la première carte: en col. (3-6) (9-12) (15-18) (21-24) (27-30) (33-36) (39-42) (45-48) (51-54) (57-60).

    (ii) Et, sur la seconde carte: en col. (3-6) (9-12).

    On code successivement les différentes années choisies dans les colonnes sus-mentionnées sans sauter de zone. Devant de toute façon mettre deux cartes, on laissera au besoin la seconde en blanc (ou un zéro en col. 6).

- un ensemble de cartes pour la sélection des fonctions (P1, P2, P3):

    - On ne met aucune carte dans le cas du résumé P1 seul.
    - Pour chaque partie P1, P2, P3 à effectuer, on met dans l'ordre une carte contenant le numéro de la partie, en col. 1-2: "01", "02" ou "03", puis, on termine cet ensemble par une carte avec "00" en col. 1-2.

- Enfin, une carte finale avec //// en col. 1-4.

Comme nous l'avons vu, le corps des cartes paramètres et cartes JCL est spécifique du type d'exécution (Exec N°1, 2, ...,8). Seuls les noms de fichiers (ex. ESM.#01, ESM.X01, ESM.D01,....) et certains paramètres varieront d'un passage à un autre. Dans les figures suivantes (fig. 13 à 20, p. 55-62), nous donnons un exemple complet des cartes paramètres et cartes JCL pour chacun des huit types d'exécution.

Exécution du programme ESM2 (type N°1): Fonction P1

```
//STEP1      EXEC PGM=ESM2
//FT01F001  DD SYSOUT=A,DCB=(RECFM=UA,BLKSIZE=121)
//FT04F001  DD DSN=ESM.W01,DISP=OLD,VOL=REF=*.JOBLIB
//FT05F001  DD DATA
DEB1
  :     <------(cartes de simulation P1)
EOF1
////
/*
//FT06F001  DD SYSOUT=A,DCB=(RECFM=UA,BLKSIZE=121)
//FT10F001  DD DATA
0000
UTO-1-M
1111
//
  0   24   =   LEVEL / TYPEYEAR  IN  STREAM
 1975  1976  1977  1978  1979  1980  1981  1982  1983  1984  1985  1986  1987
 1990  1995
0.1
00
////
/*
```

FIGURE 13

Exécution du programme ESM2 (type N° 2): Fonctions P1 et P2.

```
//STEP2      EXEC  PGM=ESM2
//FT01F001  DD    SYSØUT=A,DCB=(RECFM=UA,BLKSIZE=121)
//FT03F001  DD    DSN=ESM.X01,DISP=ØLD,VØL=REF=*.JØBLIB
//FT04F001  DD    DSN=ESM.W01,DISP=ØLD,VØL=REF=*.JØBLIB
//FT05F001  DD    DDNAME=SYSIN
//FT06F001  DD    SYSØUT=A,DCB=(RECFM=UA,BLKSIZE=121)
//FT10F001  DD    DATA
0000
UTØ-1-M
1111
//
   0   24   LEVEL  /  TYPEYEAR   IN   STREAM
  1975  1980  1985  1990  1995
     0
01
02
00
////
/*
//SYSIN     DD    DATA
DEB1
  ⋮     ←——————   (cartes de simulation P1)
EØF1
DEB2
  ⋮     ←——————   (cartes de simulation P2)
EØF2
////
/*
```

FIGURE 14

Exécution du programme ESM2 (type N°1): Fonction P1

```
//STEP1      EXEC  PGM=ESM2
//FT01F001  DD  SYSOUT=A,DCB=(RECFM=UA,BLKSIZE=121)
//FT04F001  DD  DSN=ESM.W01,DISP=OLD,VOL=REF=*.JOBLIB
//FT05F001  DD  DATA
DEB1
  |     <------(cartes de simulation P1)
EOF1
////
/*
//FT06F001  DD  SYSOUT=A,DCB=(RECFM=UA,BLKSIZE=121)
//FT10F001  DD  DATA
0000
UTO-1-M
1111
//
   0   24    =    LEVEL   / TYPEYEAR   IN   STREAM
  1975  1976  1977  1978  1979  1980  1981  1982  1983  1984  1985  1986  1987
  1990  1995
0.1
00
////
/*
```

FIGURE 13

Exécution du programme ESM2 (type N° 2): Fonctions P1 et P2.

```
//STEP2      EXEC PGM=ESM2
//FT01F001   DD   SYSØUT=A,DCB=(RECFM=UA,BLKSIZE=121)
//FT03F001   DD   DSN=ESM.X01,DISP=ØLD,VØL=REF=*.JØBLIB
//FT04F001   DD   DSN=ESM.W01,DISP=ØLD,VØL=REF=*.JØBLIB
//FT05F001   DD   DDNAME=SYSIN
//FT06F001   DD   SYSØUT=A,DCB=(RECFM=UA,BLKSIZE=121)
//FT10F001   DD   DATA
0000
UTØ-1-M
1111
//
  0   24   LEVEL / TYPEYEAR  IN  STREAM
  1975  1980  1985  1990  1995
     0
01
02
00
////
/*
//SYSIN     DD    DATA
DEB1
  }      <------    (cartes de simulation P1)
EØF1
DEB2
  }      <------    (cartes de simulation P2)
EØF2
////
/*
```

FIGURE 14

Exécution du programme ESM2 (type N° 3): Fonctions P1, P2, P3

```
//STEP3      EXEC  PGM=ESM2
//FT01F001   DD    SYSOUT=A,DCB=(RECFM=UA,BLKSIZE=121)
//FT03F001   DD    DSN=ESM.X01,DISP=OLD,VOL=REF=*.JOBLIB
//FT04F001   DD    DSN=ESM.W01,DISP=OLD,VOL=REF=*.JOBLIB
//FT05F001   DD    DDNAME=SYSIN
//FT06F001   DD    SYSOUT=A,DCB=(RECFM=UA,BLKSIZE=121)
//FT10F001   DD    DDNAME=PARMX
//PARMX      DD    DATA
0000
UTØ-1-M
1111
//
   0   24   =   LEVEL / TYPEYEAR  IN   STREAM
  1975  1976  1977  1978  1979
       0
01
02
03
00
////
/*
//SYSIN      DD    DATA
DEB1
  |      <------ (cartes de simulation P1)
EØF1
DEB2
  |      <------ (cartes de simulation P2)
EØF2
DEB3
  |      <------ (cartes de simulation P3)
EØF3
////
/*
```

FIGURE 15

FIGURE 16

Exécution du programme ESM2 (type N° 4): Fonctions P1 et P3

```
//STEP4      EXEC  PGM=ESM2
//FT01F001  DD    SYSØUT=A,DCB=(RECFM=UA,BLKSIZE=121)
//FT04F001  DD    DSN=ESM.W01,DISP=ØLD,VØL=REF=*.JØBLIB
//FT05F001  DD    DDNAME=SYSIN
//FT06F001  DD    SYSØUT=A,DCB=(RECFM=UA,BLKSIZE=121)
//FT10F001  DD    DATA
0000
UTØ-1-M
1111
//
  0    18    =    LEVEL  / TYPEYEAR   IN   STREAM
   1975  1976  1977  1978  1979  1980  1985  1990
      0
01
03
00
////
/*
//SYSIN      DD    DATA
DEB1
  ⁞         <------        (cartes de simulation P1)
EØF1
DEB3
  ⁞         <------        (cartes de simulation P3)
EØF3
////
/*
```

Exécution du programme ESM2 (type N°5): Fonction P2

```
//STEP5     EXEC PGM=ESM2
//FT01F001  DD   SYSØUT=A,DCB=(RECFM=UA,BLKSIZE=121)
//FT03F001  DD   DSN=ESM.X01,DISP=ØLD,VØL=REF=*.JØBLIB
//FT05F001  DD   DDNAME=SYSIN
//FT06F001  DD   SYSØUT=A,DCB=(RECFM=UA,BLKSIZE=121)
//FT07F001  DD   DSN=ESM.W01,DISP=ØLD,VØL=REF=*.JØBLIB
//FT10F001  DD   DATA
0000
UTØ-IMO
1111
//
  0   24
 1975  1990
  0
02
00
////
/*
//SYSIN     DD   DATA
DEB2
 ⋮        <------  (cartes de simulation P2)
EØF2
////
/*
```

FIGURE 17

FIGURE 18

Exécut'on du programme ESM2 (type N° 6): Fonction P3

```
//STEP        EXEC PGM=ESM2
//FT01F001 DD SYSØUT=A,DCB=(RECFM=UA,BLKSIZE=121)
//FT05F001 DD DSN=ESM.D03,DISP=ØLD,VØL=SER=*.JØBLIB
//FT06F001 DD SYSØUT=A,DCB=(RECFM=UA,BLKSIZE=121)
//FT07F001 DD DSN=ESM.W04,DISP=ØLD,VØL=SER=*.JØBLIB
//FT10F001 DD DATA
0000
UTØ-4-T
1111
//
  0   24   =   LEVEL / TYPEYEAR  IN  STREAM
  1975  1980  1985
     0
03
00
////
/*
```

<u>Exécution du programme ESM2</u> (type N° 7): Fonctions P2 et P3

```
//STEP7       EXEC  PGM=ESM2
//FT01F001    DD    SYSØUT=A,DCB=(RECFM=UA,BLKSIZE=121)
//FT03F001    DD    DSN=ESM.X01,DISP=ØLD,VØL=REF=*.JØBLIB
//FT05F001    DD    DSN=ESM.D06,DISP=ØLD,VØL=REF=*.JØBLIB
//FT06F001    DD    SYSØUT=A,DCB=(RECFM=UA,BLKSIZE=121)
//FT07F001    DD    DSN=ESM.W01,DISP=ØLD,VØL=REF=*.JØBLIB
//FT10F001    DD    DATA
0000
UTØ-1M
1111
//
   0   24   =   LEVEL  /  TYPEYEAR  IN  STREAM
  1975  1990
02
03
00
////
/*
```

FIGURE 19

Exécution du programme ESM2 (type N° 8): Fonction "Résumé P1"

```
//STEP8      EXEC  PGM=ESM2
//FT01F001   DD    SYSOUT=A,DCB=(RECFM=UA,BLKSIZE=121)
//FT06F001   DD    SYSOUT=A,DCB=(RECFM=UA,BLKSIZE=121)
//FT07F001   DD    DSN=ESM.W01,DISP=OLD,VOL=REF=*.JOBLIB
//FT10F001   DD    DATA
0000
UTO-IT
0000
//
   0   24
  1975  1976  1977  1978  1979  1980  1981  1982  1983  1984  1985  1986  1987
  1990  1995
////
/*
```

- 62 -

FIGURE 20

PROGRAMME "ESR2"

Rappellons que ce programme réalise les regroupements de régions (fonctions P4.1 et P4.2) et les éditions de résumés (Résumé P1 et résumé P2), nous reporterons le lecteur au Chap. I (p. 8-11) en ce qui concerne la logique de ce programme.

Comme pour le programme ESM2, nous résumons ici l'emploi des différents numéros d'unité logique d'entrée/sortie (DSRN) du programme ESR2

DSRN. 01 Toujours nécessaire car il est associé au diagnostic du programme.

DSRN. 02 Toujours nécessaire car il désigne le fichier de commande du programme.

DSRN. 06 Toujours nécessaire car il est associé aux éditions de résumé et aux messages du système FØRTRAN.

DSRN. 03, 04, 05 Si l'on fait un regroupement de systèmes portant sur la partie P1, les fichiers de type W des sous-systèmes à regrouper seront supposés être définis sur les DSRN 3 et 4, et le fichier W du système résultant sur le DSRN 5.

DSRN. 07, 08, 09 De manière analogue aux DSRN 03, 04, 05, si un regroupement porte sur la partie P2, les fichiers de type X des sous-systèmes à regrouper et du système résultant devront être associés respectivement aux DSRN 7, 8 et 9.

De plus, pour tout fichier de type W, affecté à un DSRN autre que 01, 02, 06, on peut éditer les tableaux du "résumé P1". Et, de la même manière, pour tout fichier de type X, respectant la condition précédente, on peut éditer les tableaux du "résumé P2".

Enfin, décrivons le fichier de commande du programme ESR2 (DSRN 02):

Nous le présentons sous la forme d'une suite d'items, tout item pouvant être lui-même une suite d'items. Nous nous servons ici des notations usuelles des formats FORTRAN (nIi, nAi), présentés en Annexe III.

Item 1: Une carte définit le regroupement, elle contient les deux variables IRP1, IRP2 (en 2I2).
Si IRPi=1, le programme regroupera les résultats de la partie Pi.
Si IRP1=1, une autre carte doit contenir la dernière année de simulation (en I6).

Item 2:

Item 2.1: C'est une suite éventuellement nulle d'items (2.1.1) et (2.1.2) en nombre et ordre quelconque.

item. 2.1.1.: Composé de:
Une carte avec "01" en colonnes 1 et 2, le DSRN du fichier W (en I2), le titre (en 8A1) et le nombre d'exemplaires de l'édition P1 (en I2).

Une carte avec l'âge maximum (en I4).
Deux cartes pour les années du résumé (en 13I6/2I6).

Item 2.2: Une carte avec "00" en colonnes 1 et 2.

Exemple d'exécution du programme ESR2:

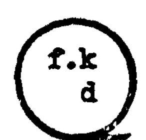
On fait un regroupement des sous-systèmes hommes (M) et femmes (F) portant sur les parties P1 et P2, on édite aussi tous les résumés possibles, soit:

- "résumé P1" pour M, F, T (total), et
- "résumé P2" pour M, F, T, soit six éditions.

Cela se fera en une seule exécution du programme ESR2, composée de huit phases consécutives:

Phase 1: Regroupement relatif à la partie P1 (fonction P4.1)
Phase 2: Regroupement relatif à la partie P2 (fonction P4.2)
Phase 3: Edition "Résumé P1" femmes.
Phase 4: Edition "Résumé P1" total.
Phase 5: Edition "Résumé P1" hommes.
Phase 6: Edition "Résumé P2" femmes.
Phase 7: Edition "Résumé P2" total.
Phase 8: Edition "Résumé P2" hommes.

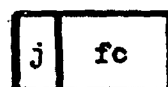
Ce travail est résumé sur la figure 21, où:



représente le fichier de type f (W ou K) pour le système k (M, F ou T) qui est associé à l'unité logique d'E/S de numéro "d" (DSRN=d).



le listing d'édition "Résumé Pi" pour le sous-système k (i=1 ou 2),



la $j^{ème}$ phase décrite précédemment, fc étant la fonction du système réalisée: P4.1, P4.2, RP1 (résumé P1) et RP2 (résumé P2).

Notons que les éditions des phases 3 à 8 pourraient être faites dans n'importe quel autre ordre.

Enfin, toujours pour cet exemple, la figure 22 donne un exemple précis des cartes JCL et cartes paramètres nécessaires.

Figure 21

Exemple d'exécution du programme ESR2: Représentation des différentes fonctions effectuées

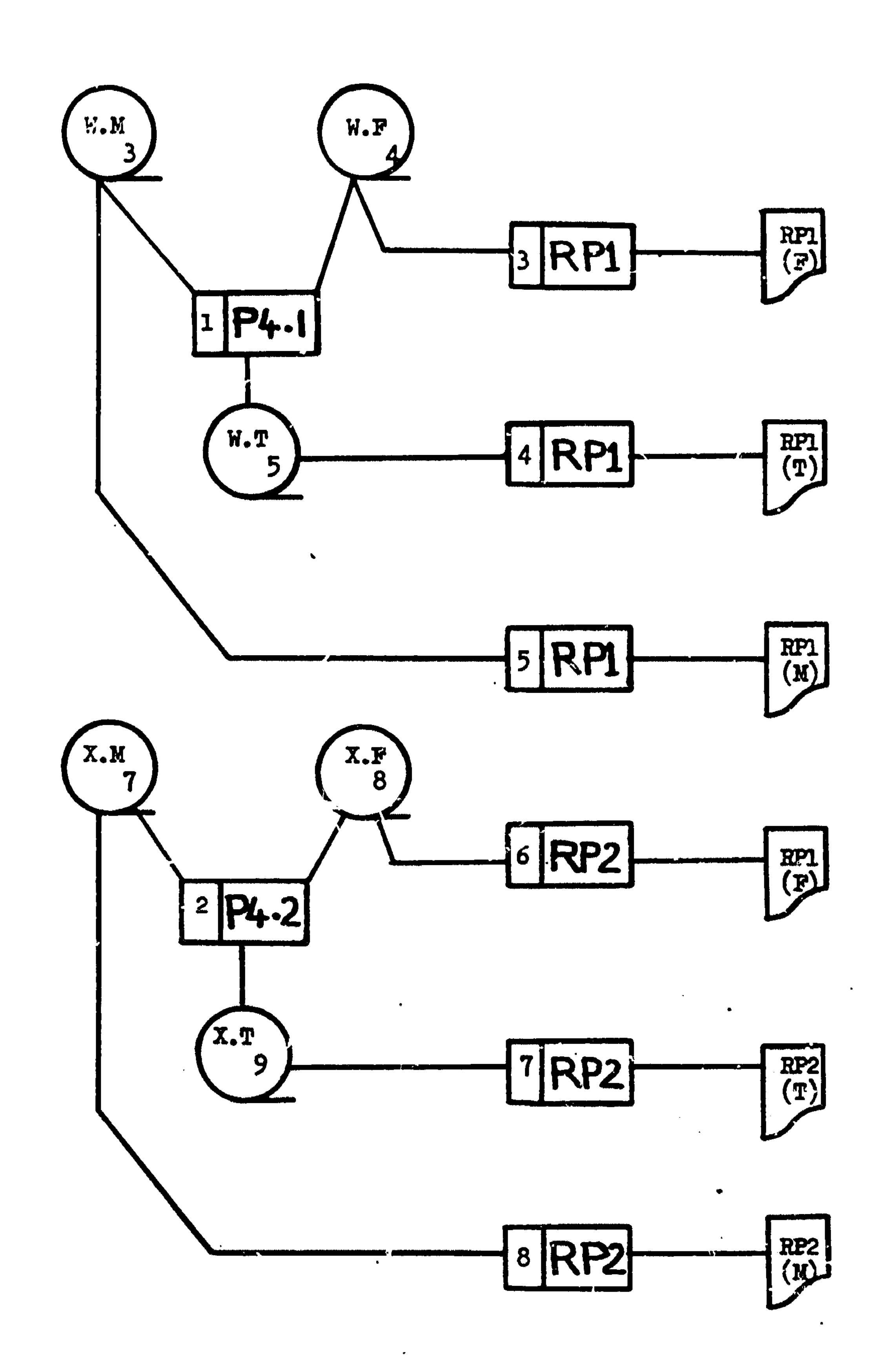


Figure 22

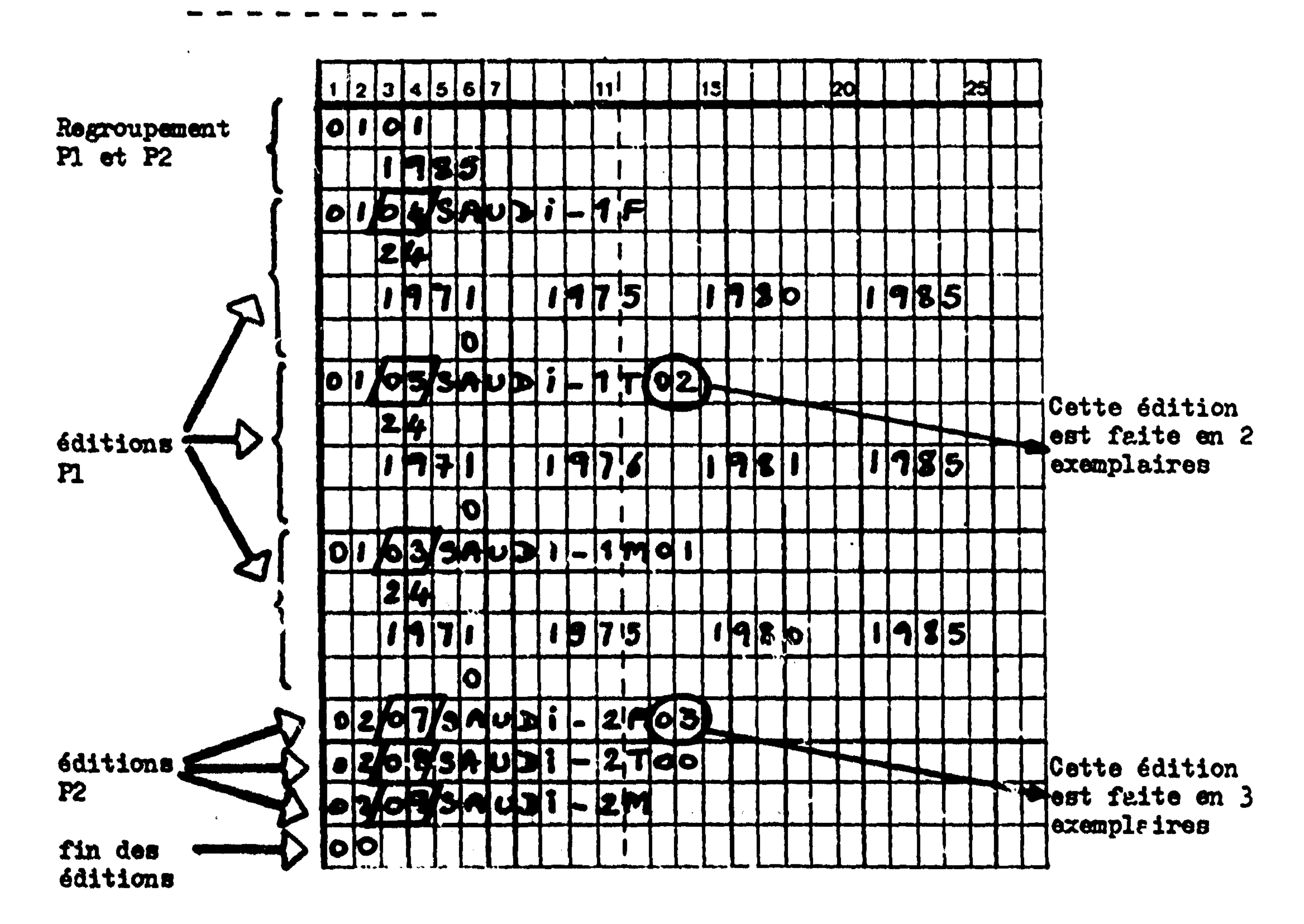
Exemple d'exécution du programme ESR2: Cartes JCL et cartes paramètres

---

Cartes JCL:

```
//  STEPO       EXEC      PGM = ESR2
//  FT01F001      DD      SYSØUT=A,DCB=(RECFM=UA,BLKSIZE=121)
//  FT06F001      DD      SYSØUT=A,DCB=(RECFM=UA,BLKSIZE=121)
//  FT02F001      DD      SYSØUT=A,DCB=(RECFM=UA,BLKSIZE=121)
       Fichier de commande du programme, codé ci-dessous
/*
//FT03F001        DD      DSRN=ESM.WM,DISP=ØLD,VØL=REF=*.JØBLIB
//FT04F001        DD      DSRN=ESM.WF,DISP=ØLD,VØL=REF=*.JØBLIB
//FT05F001        DD      DSRN=ESM.WT,DISP=ØLD,VØL=REF=*.JØBLIB
//FT07F001        DD      DSRN=ESM.XM,DISP=ØLD,VØL=REF=*.JØBLIB
//FT08F001        DD      DSRN=ESM.XT,DISP=ØLD,VØL=REF=*.JØBLIB
```

Cartes paramètres:



Les DSRN (Data Set Reference Number) sont entourés ici d'un rectangle (/04/).

c) Contrôle des travaux de gestion de l'espace disque

Le contrôle des travaux est très réduit:

On contrôlera tout d'abord l'exécution effective des différentes étapes du JØB, en consultant la liste des messages système ØS fournie en début de listing.

Puis, pour chaque étape (JOB step), on vérifiera le listing "diagnostic", et si un message d'erreur y apparaît, on se référera à l'annexe pour avoir l'explication du code de l'erreur et connaître ainsi sa portée.

Enfin, on prendra soin de tenir à jour un cahier d'exploitation, sorte de carnet de bord sur lequel on enregistrera tous les événements concernant l'exploitation, et suivre ainsi les travaux à chaque stade:

- codage des données,
- perforation,
- passage sur ordinateur,
- contrôle.

On réservera ainsi une place particulière à la gestion de l'espace disque: on gardera au fur et à mesure une trace de l'utilisation des fichiers disques permanents qui fera ainsi le lien avec les différentes alternatives de simulation déjà exécutées.

Chapitre IV - INSTALLATION DU SYSTEME SUR UN CENTRE DE CALCUL

Ce chapitre s'adresse plus particulièrement aux informaticiens chargés de l'installation du système ESM.

Par installation on entend toutes les opérations nécessaires pour rendre possible l'utilisation du système informatique ESM sur un centre de calcul où il n'est pas déjà disponible.

Ainsi, on devra:

1) Vérifier que la configuration est adéquate.
2) Effectuer les allocations des fichiers disques permanents.
3) Mettre les programmes en librairie.
4) Adapter le JCL d'exploitation.
5) Tester le système.

Nous indiquons comment précéder pour ces opérations et nous précisons toutes les informations spécifiques du système ESM qui leurs sont nécessaires.

Notons pour commencer que le système est fourni sur une bande magnétique (ESM2BKUP) dont nous avons donné la description détaillée dans l'annexe IV. Cette bande contient les programmes (FORTRAN source) et des données d'essai. Nous conseillerons de faire le plus tôt possible une liste complète de la bande (par l'utilitaire IEBGENER ou IEBCOPY) et une copie sur cartes que l'on fera interpréter ensuite.

a) Configuration de l'ordinateur

Le système fonctionne couramment sur ordinateur IBM 370/145 muni du système d'exploitation ØS/VS (VS1 ou VS2) dans une région de 128K. Le système utilise: lecteur de cartes, imprimante et unité de disque. Il faudra s'assurer, pour effectuer l'installation, que l'on dispose d'une unité de bande magnétique - 9 pistes - 800 b.p.i., d'un compilateur FORTRAN (G, H ou G1), et si possible d'un perforateur de cartes.

Le système ESM est adaptable, moyennant un coût réduit, à la plupart des ordinateurs IBM des séries 360/370 et à leurs différents systèmes d'exploitation (DØS,....), pourvu que l'on dispose d'une taille mémoire suffisante. Il faut en effet que la configuration de l'ordinateur et la génération spécifique du système d'exploitation soient telles qu'elles permettent l'exécution d'un programme de la taille requise par le système (≃ 128K octets). Si tel n'était pas le cas, et si l'on ne pouvait adapter le système d'exploitation, il faudrait recourir aux méthodes d'ØVERLAY.

Par ailleurs, si on est limité par la capacité de stockage des unités de disque, on peut remplacer partiellement (ou totalement) l'utilisation des disques par des bandes. On comprendra que ceci alourdit considérablement l'exploitation et par là même limite le nombre de simulation que l'on peut traiter. Pour donner un ordre de grandeur de l'espace disque nécessaire, il faut compter entre 60 et 110 K octets par simulation globale (P1, P2, P3) en supposant que l'on stocke sur disque les données de simulation.

b) Allocation des fichiers disques permanents

Il est tout d'abord souhaitable d'estimer le nombre et la taille des fichiers disques (D, W, X) nécessaires, en fonction des besoins des futurs utilisateurs. Rappelons que l'on pourra éventuellement se passer des fichiers disques de type D, et que les fichiers de type X sont inutiles si l'on ne compte pas faire de calcul de coûts (P2). Pour calculer l'espace à allouer (paramètre SPACE), nous donnons ici pour chaque type de fichier: la fourchette de variation de la taille du fichier et le mode de calcul de la taille minimum du fichier en fonction des caractéristiques de simulation (ny: nombre d'années de simulation, no: nombre de cours du système éducatif, nag: nombre d'âges considérés, ngr: nombre de groupes de cours)(1).

Fichier de type	Taille du fichier
D :	100 à 600 cartes, soit 8 à 48 K octets. Ici, il n'y a pas de règle, si ce n'est que le nombre de cartes croît en général avec le nombre de cours.
W :	20 à 46 K octets. Le nombre d'octets stockés est: 4828 + ny. (828 + 4.no + 12.nag + 16.ngr)
X :	15 à 19 K octets. Le nombre d'octets stockés est: 4012 + ny.(760).

Il faut ajouter à cela les octets de contrôle des "blocks" et segments.

Il nous faut définir les caractéristiques des fichiers:

Ce sont tous des fichiers à accès séquentiel. Les formats d'enregistrement des fichiers seront les suivants:

Fichier D : FB (fixe, "blocké"), avec des enregistrements de 80 caractères.

(1) Les valeurs maximales sont: ny=20, no=100, nag=30, ngr=30; en moyenne les valeurs oscillent aux alentours de: ny=15, no=50, nag=15, ngr=10.

<u>Fichiers W et X</u>: VBS (variable, "blocké" et segmenté). Rappelons que dans ce cas un enregistrement peut être à cheval sur plusieurs "blocks".

On choisira la taille des "blocks" en fonction du type d'unité disque (2314,3330). Afin d'accroître les performances du système, on pourra prendre des "blocks" plus grands que ceux de l'exemple d'allocation donné en figure 23, on prendra soin dans ce cas d'étudier la nouvelle taille de "région" nécessaire au système.

Notons, à titre indicatif, le nombre et la taille des différents <u>enregistrements des fichiers W et X</u> en fonction des caractéristiques de simulation déjà énoncées (ny, nc, nag, ngr):

Fichier W: Il est composé de quatre sortes d'enregistrement:

- rec 1, de 828 octets,
- rec 2, de "4.nc + 12. nag" octets,
- rec 3, de "16.ngr" octets,
- rec 4, de 4000 octets.

Ces enregistrements se présentent dans la séquence: "ny" fois (rec 1, rec 2, rec 3), rec 1 et rec 4.

Fichier X: Il est composé de deux sortes d'enregistrement:

- rec 1, de 4012 octets,
- rec 2, de 760 octets.

Il commence par un enregistrement "rec 1" et est suivi de "ny" enregistrement "rec 2".

En plus des différents fichiers de type D, W et X (par ex: ESM.D01,...., ESM.D10, ESM.W01,...., ESM.W10, ESM.X01,...., ESM.X10) on allouera au besoin un fichier pour une librairie privée de programmes-objet (load modules).

<u>Figure 23</u>: <u>Exemples d'allocation</u>

```
//          EXEC     PGM=IEFBR14
//ALØC1     DD       DSN=ESM.LIB,UNIT=3330,VØL=SER=UNES04,DISP=(NEW.KEEP),
//                   SPACE=(CYL,(1,1,1)),DCB=(RECFM=U,BLKSIZE=2000)
//ALØC2     DD       DSN=ESM.D01,VØL=REF=*.ALØC1,DISP=(NEW,KEEF),
//                   SPACE=(80,(300,100)),DCB=(RECFM=FB,LRECL=80,BLKSIZE=800)
//ALØC3     DD       DSN=ESM.W01,VØL=REF=*.ALØCI,DISP=(NEW,KEEP),
//                   SPACE=(TRK,(1,1)),DCB=(RECFM=VBS,LRECL=1004,BLKSIZE=2012)
//ALØC4     DD       DSN=ESM.X01,VØL=REF=*.ALØCI,DISP=(NEW,KEEP),
//                   SPACE=(TRK,(1,1)),DCB=(RECFM=VBS,LRECL=1004,BLKSIZE=2012)
```

c) Mise en librairie des programmes

La bande "ESM2BKUP" donne un exemple de JCL de compilation et d'édition de lien, avec utilisation de la procédure cataloguée FØRTGCL.

d) Adaptation du JCL d'exploitation

Il faut adapter le JCL aux conditions locales spécifiques du centre de calcul. Ainsi, changeront:

- les cartes de début de JOB (dont la"carte JOB")
- et les noms des fichiers qui devront peut-être contenir l'identification de l'utilisateur.

Il serait souhaitable d'écrire et de cataloguer des procédures correspondant aux besoins typiques de l'utilisateur et de simplifier ainsi le JCL d'exploitation.

Faisons remarquer que si l'on ne catalogue pas les fichiers et dans la mesure où on les alloue sur la même unité que la librairie mentionnée en JØBLIB, on peut (comme dans les exemples donnés au chapitre III) ne pas préciser à chaque fois les type et numéro de volume disque, en utilisant l'option: VØL=REF=*.JØBLIB.

e) TEST DU SYSTEME

Enfin, on pourra tester le système avec les données de test contenues sur la bande ESM2BKUP (voir annexe IV). Les annexes I et II donnent respectivement un extrait de ces données et des résultats correspondants, ce qui permet un contrôle du système installé.

ANNEXE I : Listings des données du système

ANNEXE II : Listings des résultats du système

ANNEXE III : Notes sur le langage FØRTRAN

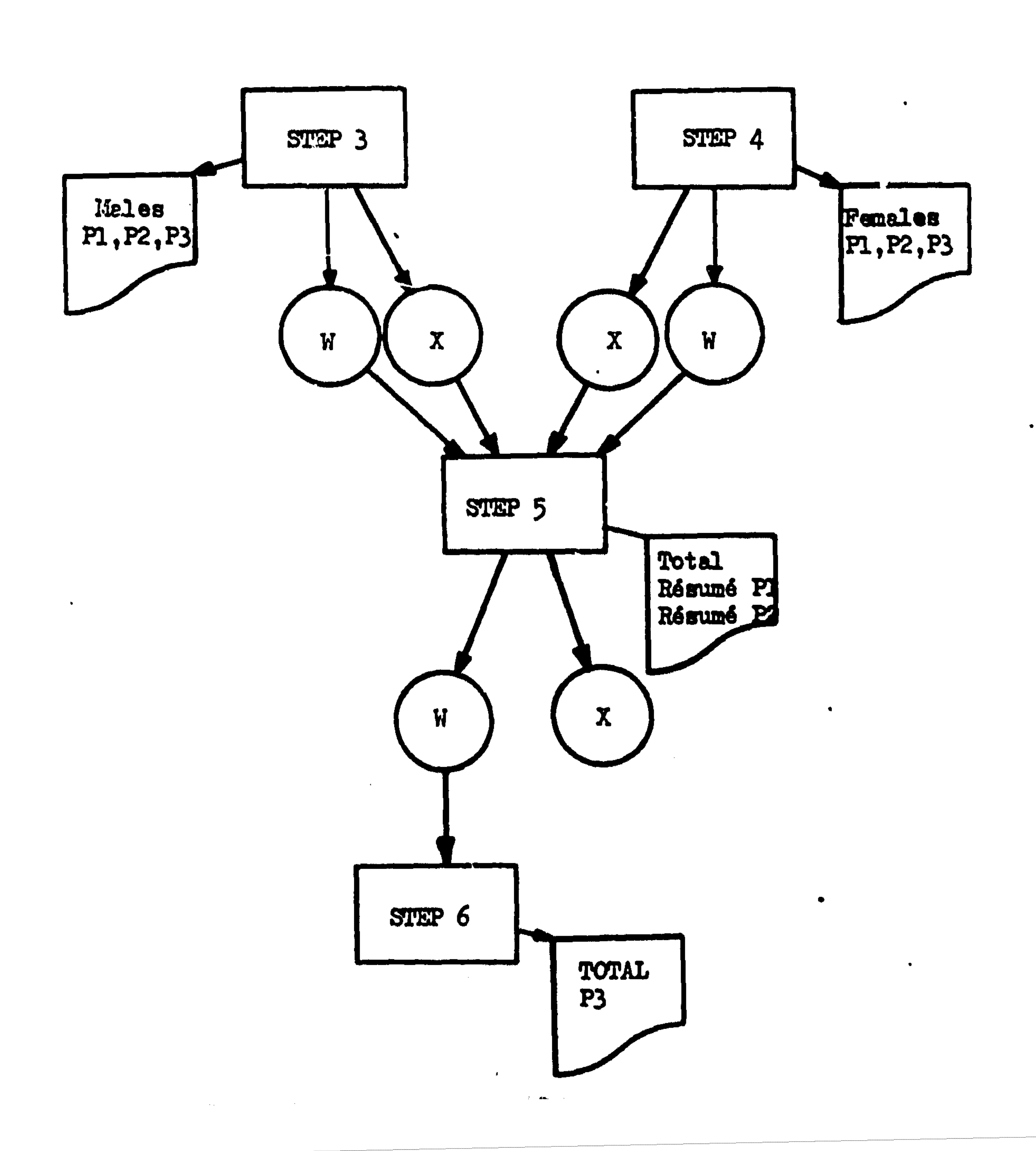
Ces annexes seront fournies ultérieurement.

ANNEXE IV: Sauvegarde du système: description de la bande "ESM2BKUP"

La bande fournie est normalement une bande enregistrée sur 9 pistes en 800 b.p.i (DEN=2) et parité impaire, elle comporte un "label" standard, et son volume label est évidemment propre à chaque bande. Le premier fichier DSNAME=ESM2BKUP contient des images-cartes en fixe "blocké" (FB) dans des "blocks" de 2000 octets.

Ce fichier comprend sous la forme d'un JOB exécutable:

- les programmes FØRTRAN du système: ESM2 et ESR2, encadrés des cartes JCL de compilation (FØRTRAN IV G) et édition de liens (STEP1 pour ESM2, STEP2 pour ESR2).
- des données de test du système (y compris: paramètres et JCL) correspondant au travail suivant:



ANNEXE V: Liste des erreurs: Explication des codes d'erreur

Les messages d'erreur ont les formes générales suivantes:

Pour le programme ESM2: " ERRØR n "
" ERRØR n (x) "
" ERRØR n (x, y) "
" ERRØR n (x, y, z) "

Pour le programme ESR2: " ESRS - EXECUTION ERRØR NO n "

n étant le numéro de l'erreur,

x, y, z: des nombres qui ont une signification différente suivant les messages.

Avec l'expérience de l'utilisation d'ESM des informations ont été rajoutées pour compléter le diagnostic de certains messages d'erreur. Ainsi l'utilisateur aura tous les éléments pour comprendre rapidement son erreur.

Numéro d'erreur	Explication de l'erreur
100 (X, Y) *	L'erreur peut avoir différentes origines: 1. La partie demandée n'existe pas (puisque n'étant ni P1, ni P2, ni P3). 2. Les parties à exécuter n'ont pas été demandées dans le bon ordre. 3. Les données pour la partie en cours ne sont pas dans le fichier d'entrée. 4. La partie précédente n'a pas lu le bon nombre de cartes. 5. La carte "EOF" pour la partie précédente ou la carte "DEB pour la partie en cours n'est pas dans le fichier. X= Le numéro de la partie précédente. Y= Le numéro de la partie en cours.
200 (X, Y, Z)	Les premières cartes de données décrivent pour chaque cours (par un triplet (X, Y, Z)) la classe de main d'oeuvre associée. X est le numéro du cours, Y et Z sont les valeurs des deux indices définissant la classe de main d'oeuvre. Si l'une ou l'autre des variables "Y" et "Z" est égale à zéro, l'autre doit l'être aussi, ainsi nous présumons que les deux sont égales à zéro.

* Les variables X, Y, Z représentent respectivement la première, deuxième et troisième valeur qui apparaissent dans le message d'erreur.

300 (X)	Dans la carte "CURSØ", la somme des différentes valeurs du "PRDD" est égale à X au lieu de un. Le "PRDD" définit la distribution des promus d'un cours vers ses cours successeurs.
400 (X)	La somme "X" du taux de sortie (avec ou sans succès) (Ø) et du taux de redoublement (R) est plus grande que un. Cela signifierait que le taux de promotion est négatif.
500	Les cartes "CURSØ" ne sont pas fournies par numéro de cours croissant ou, il manque la carte pour le dernier cours.
600 (X, Y)	L'année de simulation "X" ne peut pas être suivie par l'année de simulation "Y".
700	Les cartes de la structure éducative ne sont pas fournies par numéro de cours croissant.
800 (X, Y)	Il a été demandé d'exécuter la partie "Résumé P1" pour l'année "X". Il est impossible d'imprimer des résultats pour une année plus petite que "Y", vérifiez les années demandées pour l'impression du "Résumé P1" selon les années de simulation.
900 (X, Y)	La première année "X" pour les "calculs de coûts" (P2) est inférieure à la première année "y" pour laquelle les "calculs des effectifs" (P1) ont été faits. "X" est définie comme étant la première année pour laquelle des données de coûts ont été fournies. "Y" est égale à l'année de base plus un et est ainsi nommée la première année de simulation.
1000 (X, Y)	Des données de coûts étaient attendues pour l'année "X" et non pour l'année "Y". Les données pour "Y" se trouvent à la place de X dans le fichier des données (les données doivent être fournies pour toutes les années).
1100	Les cartes des données de coûts en capital ne sont pas fournies dans l'ordre croissant des numéros de groupe, ou il manque la carte pour le dernier groupe (niveau/type).
1200	Les cartes des données de coûts courants ne sont pas fournies dans l'ordre croissant des numéros de groupe, ou il manque la carte pour le dernier groupe (niveau/type).
1300 (X, Y)	Erreur en fournissant l'âge moyen pour chaque "cellule" du tableau des sortants cumulés (classe de main d'oeuvre). La carte décrivant les âges moyens pour la Yème ligne du tableau fût trouvée quand celle pour la Xème ligne était attendue.

1400 (X, Y) Les données de la partie "sortants cumulés" (P3) étaient attendues pour l'année "X" et non pour l'année "Y". Les données doivent être fournies pour toutes les années (Mettez au moins la carte année).

1500 (X) Vérifiez l'entrée des taux de survivance pour la partie des "sortants cumulés", la carte commençant par "X" a été ignorée.

1600 (X, Y) La première année "X" pour la partie "sortant cumulés" (P3) est inférieure à la première année "Y" pour laquelle les "calculs en effectifs " (P1) ont été faits. "X" est définie comme étant la première année pour laquelle les données de "sortants cumulés" ont été fournies. "Y" est égale à l'année de base plus un et est ainsi nommée la première année de simulation.

1700 et 1800 Les caractéristiques générales des simulations des deux sous-systèmes à agréger ne sont pas les mêmes. Les données suspectes sont les suivantes:

1) Pour erreur N° 1700

- L'année de début ou de fin de simulation. Il s'agit, ici, de l'année effective de fin de simulation, celle-ci est inférieure à celle prévue par l'utilisateur dans le cas d'une erreur fatale en cours d'exécution de la partie P1.

- Le nombre de cours de la structure éducative.

- l'âge idéal minimum des étudiants.

- Le nombre de groupes (niveau/type).

- L'âge idéal le plus grand qui est réellement associé à la notion d'âge et non à celle de catégorie spéciale de population (ce nombre détermine la borne supérieure du tableau "Taux de scolarisation par âge").

- Le nombre maximum d'âges différents pour les étudiants d'un même cours. Rappelons que ce nombre unique s'applique pour l'ensemble des cours et que les âges des étudiants d'un même cours sont implicitement consécutifs.

2) Pour erreur N° 1800

- Le nom d'un cours.

- Le numéro de groupe auquel appartient un cours.

- L'âge idéal d'un cours.